

**PEMBELAJARAN METODE EKSPERIMEN DAN INKUIRI TERBIMBING  
DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH DAN KEMAMPUAN DALAM  
MENGUNAKAN ALAT UKUR**

**(Studi Kasus Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar  
Materi Suhu dan Kalor pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pati  
Tahun Pelajaran 2008/2009)**

**TESIS**

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat Magister  
Program Studi Pendidikan Sains  
Minat Utama Fisika**



Oleh:

**SUNARNO**

**NIM: S830908149**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2010**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis penelitian dengan judul “ Pembelajaran Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan dalam Menggunakan Alat Ukur” (Studi Kasus Pembelajaran Fisika untuk meningkatkan Prestasi Belajar Materi Suhu dan Kalor pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Pati). Tesis penelitian ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tesis ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan arahan dari pembimbing, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ketua Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas

Sebelas Maret Surakarta selama penulis menempuh pendidikan.

2. Dra. Suparmi, Ph.D selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis penelitian ini dapat diselesaikan.
3. Dr. Sarwanto, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis penelitian ini dapat diselesaikan.
4. Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd selaku dosen pengampu mata kuliah Metodologi Penelitian Pembelajaran Sains yang juga ikut membimbing dalam penyusunan tesis.
5. Drs. Haryono, M.Pd selaku dosen pengampu mata kuliah Problematika Pembelajaran Sains yang juga ikut membimbing dalam penyusunan proposal.
6. Para dosen program studi Pendidikan Sains yang telah memberikan materi penyusunan tesis ini.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Penulis sangat berhutang budi atas segala kebaikan yang telah Bapak/Ibu berikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan atas budi baik

Bapak/Ibu. Akhirnya penulis sangat mengharap bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, terutama pembimbing agar tesis dapat diselesaikan dengan baik.

Surakarta, Januari 2010

Penulis

### **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Sunarno

NIM : S830908149

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis saya berjudul “Pembelajaran Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Sikap ilmiah dan Kemampuan dalam Menggunakan Alat Ukur”. (Studi Kasus Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pati Materi Suhu dan kalor Tahun Pelajaran 2008/2009) adalah benar-benar karya sendiri. Hal hal yang bukan karya saya dalam tesis ini diberi tanda kutipan dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh tersebut.

Surakarta, Januari 2010

Yang membuat pernyataan

Sunarno

### **PEMBELAJARAN METODE EKSPERIMEN DAN INKUIRI TERBIMBING DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH DAN KEMAMPUAN DALAM MENGUNAKAN ALAT UKUR**

(Studi Kasus Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Materi Suhu dan Kalor pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pati Tahun Pelajaran 2008/2009)

## **TESIS**

Disusun Oleh :

**SUNARNO**  
NIM: S830908149

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Dewan Pembimbing :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Dra. Suparmi, MA, Ph.D NIP. 195209151976032001	.....	/ 01 / 2010
Pembimbing II	Dr. Sarwanto, M.Si NIP. 196909011994031002	.....	/ 01 / 2010

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Sains

Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd  
NIP. 19520116 198003 1 001

**PEMBELAJARAN METODE EKSPERIMEN DAN INKUIRI TERBIMBING  
DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH DAN KEMAMPUAN DALAM  
MENGUNAKAN ALAT UKUR**

(Studi Kasus Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Materi Suhu  
dan Kalor pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pati  
Tahun Pelajaran 2008/2009)

## **TESIS**

oleh :

**SUNARNO**  
**NIM: S830908149**

Telah disetujui oleh Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd. NIP. 19520116 1980031001	.....	/01/2010
Sekretaris	: Drs. Cari, MA, M.Sc, Ph.D NIP. 196103061985031002	.....	/01/2010
Anggota Penguji	1. Dra. Suparmi, MA, Ph.D NIP. 195209151976032001	.....	/01/2010
	2. Dr. Sarwanto, M.Si NIP. 196909011994031002	.....	/01/2010

Mengetahui  
Surakarta, Januari 2010

Direktur Program Pascasarjana  
Ketua Program Studi Pendidikan Sains

Prof. Drs. Suranto, M.Sc, Ph.D.  
NIP 195708201985031004

Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.  
NIP 19520116 1980031001

## **DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Perumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Hakekat Proses Belajar Mengajar.....	8
2. Metode Eksperimen .....	14

3. Metode Pembelajaran Inkuiri .....	17
4. Sikap Ilmiah.....	20
5. Kemampuan Dalam Menggunakan Alat ukur .....	23
6. Hakekat Mengajar .....	25
7. Hakekat Fisika .....	27
8. Materi Pembelajaran .....	28
B. Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berfikir .....	42
D. Hipotesis.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	47
A. Tempat dan waktu Penelitian .....	47
B. Metode Penelitian .....	48
C. Rancangan dan Variabel Penelitian .....	48
1. Rancangan Penelitian .....	48
2. Variabel Penelitian .....	50
D. Populasi dan Sampel .....	52
1. Populasi.....	52
2. Sampel .....	52
3. Teknik Pengambilan Sampel .....	52
E. Metode Pengumpulan Data .....	53
1. Metode Tes.....	53
2. Pengamatan .....	54
3. Angket.....	54

F. Instrumen Penelitian .....	54
G. Teknik Analisis Data.....	65
1. Uji Prasyarat Analisis .....	65
2. Uji Hipotesis.....	67
a. Anava .....	67
b. Uji Lanjut Anava .....	72
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	76
A. Deskripsi Data .....	76
1. Data Sikap Ilmiah.....	76
2. Data Kemampuan dalam Menggunakan Alat Ukur.....	76
3. Data Prestasi Belajar .....	77
B. Pengujian Prasyarat Analisis.....	80
C. Pengujian Hipotesis .....	82
D. Pembahasan Hasil Analisis .....	88
BAB V KESIMPULAN.....	95
A. Kesimpulan .....	95
B. Implikasi Hasil Penelitian .....	98
C. Saran .....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	105

## DAFTAR TABEL



Tabel 3.1. Jadwal Penelitian .....	47
Tabel 3.2. Desain Faktorial .....	49
Tabel 3.3. Tabel Kriteria Validitas .....	56
Tabel 3.4. Tabel Rangkuman Hasil Uji validitas .....	56
Tabel 3.5. Interpretasi Koefisien Korelasi .....	58
Tabel 3.6. Rangkuman Hasil Uji Reabilitas Penelitian Kognitif .....	58
Tabel 3.7. Indeks Kesukaran .....	59
Tabel 3.8. Rangkuman Taraf Kesukaran .....	59
Tabel 3.9. Daya Pembeda Soal.....	61
Tabel 3.10. Rangkuman Hasil Uji Daya beda Instrumen Penilaian Kognitif.....	61
Tabel 3.11. Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Sikap Ilmiah.....	63
Tabel 3.12. Rangkuman Hasil Uji Reabilitas Instrumen Sikap Ilmiah .....	64
Tabel 3.13. Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur .....	64
Tabel 3.14. Rangkuman Hasil Uji Reabilitas Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur .....	64
Tabel 3.15. Rangkuman Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur .....	65
Tabel 4.1. Variabel Moderator Sikap Ilmiah .....	76
Tabel 4.2. Variabel Moderator Kemampuan menggunakan Alat ukur .....	77
Tabel 4.3. Data nilai Prestasi Kelas Inkuiri Terbimbing dan eksperimen	

Sebelum diberi Perlakuan.....	77
Tabel 4.4. Data Prestasi Fisika Berdasarkan Metode .....	78
Tabel 4.5. Distribusi Data Prestasi Dengan Metode Inkuiri Terbimbing .....	78
Tabel 4.6. Distribusi data Prestasi dengan Metode Eksperimen .....	79
Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas .....	81
Tabel 4.8. Hasil Uji Homogenitas .....	81
Tabel 4.9. Rangkuman Anova tiga jalan .....	82
Tabel 4.10. Hasil Pengujian ANAVA tiga jalan .....	83
Tabel 4.11. Rangkuman Anova satu jalan Prestasi versus Metode.....	86

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skala Thermometer .....	29
Gambar 2.2 Pemuaian Panjang .....	30
Gambar 2.3 Pemuaian Luas .....	30
Gambar 2.4 Pemuaian Volume .....	31
Gambar 2.5 Pemuaian gas.....	32
Gambar 2.6 Grafik Anomali Air .....	33
Gambar 2.7 Grafik perubahan wujud zat.....	35
Gambar 2.8 Kalorimeter .....	39
Gambar 4.1 Histogram data Prestasi dengan Metode Inkuiri terbimbing .....	79
Gambar 4.2 Histogram data Prestasi dengan Metode Eksperimen .....	80
Gambar 4.3 Grafik Prestasi belajar terhadap Metode.....	87
Gambar 4.4 Grafik Sikap Ilmiah terhadap Prestasi.....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus.....	105
Lampiran 2. RPP Suhu dan Kalor .....	108
Lampiran 3. Lembar Kerja siswa (Eksperimen) .....	129
Lampiran 4. Lembar Kerja Siswa (Inkuiri).....	137
Lampiran 5. Kisi-kisi Sikap Ilmiah .....	150
Lampiran 6. Angket Sikap Ilmiah .....	151
Lampiran 7. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Menggunakan Alat Ukur.....	157
Lampiran 8. Tes Uji Kemampuan Menggunakan Alat Ukur.....	158
Lampiran 9. Kisi-kisi Tes Prestasi .....	165
Lampiran 10. Tes Prestasi Belajar.....	166
Lampiran 11. Rangkuman Hasil Uji Validitas dan Reabilitas Tes Prestasi.....	173
Lampiran 12. Data Nilai Tes Prestasi .....	174
Lampiran 13. Rangkuman Uji Validitas dan Reabilitas Tes Sikap Ilmiah.....	175
Lampiran 14. Uji Prasyarat Analisis .....	179
Lampiran 15. Foto Kegiatan Mengukur Suhu Air Pada Metode Eksperimen dan Metode Inkuiri Terbimbing .....	187

## ABSTRAK

Sunarno, S830908149. 2009 **Pembelajaran Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan dalam**

**Menggunakan Alat Ukur.** ( Studi kasus Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Materi Suhu dan Kalor pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Pati Tahun pelajaran 2008/2009 ) Tesis: Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan dengan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika, 2) pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika, 3) pengaruh, kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, 4) interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika, 5) interaksi metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, 6) interaksi antara sikap ilmiah dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, 7) interaksi antara metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika.

Penelitian dilaksanakan dari bulan April 2008 sampai bulan Mei 2009 di SMA Negeri 2 Pati Tahun Pelajaran 2008/2009. Populasi penelitian terdiri 9 kelas diambil dua kelas eksperimen dengan teknik *cluster random sampling*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen, sebagai variabel bebasnya adalah metode pembelajaran yaitu metode eksperimen dan metode inkuiri terbimbing, untuk variabel moderatornya adalah sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur, serta untuk variabel terikatnya adalah prestasi belajar. Analisis data menggunakan analisis varians (ANAVA) 3 jalan dengan desain faktorial 2x2x2.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) terdapat pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika, karena  $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ , 2) terdapat pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika, karena  $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ , 3) tidak ada pengaruh kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, karena  $p = 0,2000 > \alpha = 0,05$ , 4) tidak ada interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika, karena  $p = 0,807 > \alpha = 0,05$  5) tidak terdapat interaksi metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika karena  $p=0,649 > \alpha = 0,05$ , 6) tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, karena  $p = 0,311 > \alpha = 0,05$ , 7) tidak terdapat interaksi antara metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah karena  $p = 0,333 > \alpha = 0,05$

## ABSTRACT

Sunarno, S830908149. 2009. **Teaching and Learning Using Experiment and Guided Inquiry Method Viewed from Scientific Attitude and the Ability to Use Measuring Instrument in the Achievement** (Case Study in Physics Learning to improve the Achievement in Learning about Temperature and Heat for The Students

of Grade X, Semester 2, SMA Negeri 2 Pati Academic Year 2008/2009). Thesis: Post Graduate Program of Sebelas Maret University.

The purpose of the research is to find out: 1) the effect of teaching learning using experiment method and guided inquiry method to the achievement of learning physics; 2) the degree of scientific attitude to the achievement of learning physics; 3) the effect of the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics; 4) the interaction between experiment method and guided inquiry method with scientific attitude to the achievement of learning physics; 5) the interaction of experiment method and guided inquiry method with the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics; 6) the interaction between scientific attitude with the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics; 7) the interaction between experiment method and guided inquiry method with the scientific attitude and the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics.

The research was carried out from May 2008 to June 2009 in SMA Negeri 2 Pati, Academic Year 2008/2009. The research population consisted of 9 classes, and was chosen two experimental classes by applying the technique of cluster random sampling. The research method that used was experiment research, and the free variable is teaching learning method of experiment method and guided inquiry method. The moderator variable is scientific attitude and the ability to use measuring instrument. The attached variable is learning achievement. The data analysis uses variant analysis (ANAVA) three ways with factorial design  $2 \times 2 \times 2$ .

The conclusion of the analysis: 1) there is an effect of learning to use experiment method and guided inquiry method to the achievement of learning physics because  $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ ; 2) there is an effect on the degree of scientific attitude to the achievement of learning physics because  $p = 0.000 < \alpha = 0.05$ ; 3) there is no effect of the ability of using measuring instrument on the achievement of learning physics because  $p = 0.200 > \alpha = 0.05$ ; 4) there is no interaction between experiment method and guided inquiry method with the scientific attitude to the achievement of learning physics because  $p = 0.807 > \alpha = 0.05$ ; 5) there is no the interaction of experiment method and guided inquiry method with the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics because  $p = 0.649 > \alpha = 0.05$ ; 6) there is no interaction between scientific attitude with the ability to use measuring instrument to the achievement of learning physics because  $p = 0.311 < \alpha = 0.05$ ; 7) there is no interaction between experiment method and guided inquiry method with scientific attitude because  $p = 0.333 > \alpha = 0.05$ .

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Mata pelajaran Fisika mempunyai peran besar dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Sehingga dunia pendidikan di Indonesia, diharapkan dapat melahirkan lulusan yang cakap dalam fisika dan dapat menumbuhkan kemampuan berfikir logis, kritis, kreatif, inisiatif, dan bersifat adaptif terhadap perubahan. Lulusan seperti ini yang akan menjamin keberhasilan pengembangan teknologi untuk pembangunan di Indonesia.

Adapun tujuan mata pelajaran Fisika di SMA yang telah dicanangkan oleh Badan Standarisasi Nasional Pendidikan agar peserta didik mempunyai kemampuan sebagai berikut: 1) Meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya; 2) Mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari; 3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat; 4) Melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak ilmiah secara berkomunikasi; 5) Meningkatkan kesadaran untuk berperanserta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam; 6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan; 7) Meningkatkan pengetahuan,

konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya. (Depdiknas, 2006: 2)

Agar tujuan tersebut dapat tercapai, peranan guru sebagai pengajar sangat penting. Hendaknya, guru dapat menyajikan materi dengan baik dan siswa dilibatkan dalam proses belajar-mengajar. Oleh karena itu, pemilihan metode pembelajaran oleh guru sangat penting dalam kegiatan belajar-mengajar. Pemilihan metode pembelajaran harus disesuaikan dengan topik yang dibahas karena tiap topik sifatnya berbeda-beda.

Salah satu masalah pendidikan pada akhir-akhir ini adalah masih rendahnya kualitas yang dihasilkan. Salah satu indikator yang dapat dijadikan tolok ukur adalah nilai murni Ujian Nasional (UN) yang masih jauh dari yang diharapkan, jurusan IPA, terutama mata pelajaran Matematika, Fisika dan Kimia. Data dari Depdiknas menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk mata pelajaran Fisika masih dibawah ketuntasan belajar. Penyebab kegagalan siswa diantaranya oleh guru, sarana tidak memadai, lingkungan tidak kondusif, kurikulum yang sarat dengan materi, proses pembelajaran tidak menarik. Thomas (1989) mengemukakan bahwa ciri guru yang efektif diantaranya adalah mampu menerapkan kurikulum dan metode mengajar yang inovatif serta mampu memperluas dan menambah pengetahuan metodo-metode pengajaran. Kompetensi profesional guru sebagai penguasaan pengetahuan yang luas, mendalam dari bidang studi yang diajarkannya serta memilih dan menggunakan berbagai metode mengajar di kelas.

Seperti di ketahui selama ini kecenderungan para guru untuk menggunakan metode mengajar konvensional, misalnya ceramah, penggunaan metode ceramah



masih sangat tinggi, meskipun beberapa metode inovatif metode pembelajaran Diskusi kelas, Eksperimen, Demonstrasi, Observasi. Sudah banyak disosialisasikan melalui penataran-penataran, melalui MGMP dan juga dalam seminar-seminar. Kecenderungan tersebut diduga karena sifat keengganan guru untuk melakukan inovasi dan perubahan dalam menggunakan metode mengajar serta minimnya respon para guru terhadap metode mengajar yang lebih inovatif. Hal ini dapat difahami karena budaya yang cenderung lebih menyukai sifat keamanan, iklim yang biasa di jalani yang tidak memberikan peluang pertumbuhan kreativitas dan kemandirian berpikir siswa.

Kurikulum pendidikan di SMA Negeri 2 Pati sangat padat, ini sering menjadi kendala para guru untuk mengembangkan metode pembelajaran atau metode mengajar yang sesuai. Guru lebih cenderung menekankan bagaimana untuk menyelesaikan beban kurikulum tepat waktu dari pada menerapkan metode pembelajaran yang inovatif yang banyak menyita waktu dan tenaga sehingga hasil yang dicapai tidak bisa optimal. inilah alasan guru menerapkan model pembelajaran konvensional ceramah, karena disamping tidak merepotkan guru, juga dapat menyelesaikan beban materi dengan waktu terbatas.

Disinilah keputusan dan keputusan para guru untuk memilih metode konvensional (ceramah) yang dianggap dapat menyelesaikan dan memecahkan problematika beban kurikulum. Sekarang nampaknya mulai berubah setelah dikeluarkan UU pemerintah tentang sistim pendidikan nasional tentang kurikulum tingkat satuan Pendidikan(KTSP). kurikulum ini menuntut diterapkan model pembelajaran yang lebih inovatif dan siswa harus lebih aktif.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Mutu pendidikan masih rendah disebabkan oleh guru kurang melibatkan siswa berperan secara aktif dalam proses pembelajaran.
2. Pembelajaran masih dilaksanakan secara *Teacher Center Learning* dan siswa sebagai obyek pembelajaran, sehingga siswa tidak akan aktif dalam proses belajar mengajar.
3. Siswa cepat bosan untuk belajar Fisika karena terkesan fisika itu sulit tanpa adanya variasi penggunaan model pembelajaran yang tepat.
4. Guru belum optimal dalam memanfaatkan alat-alat laboratorium untuk proses belajar mengajar.
5. Guru masih kurang memperhatikan kemampuan dalam menggunakan alat ukur siswa yang mendukung dalam pemecahan masalah konsep fisika.
6. Kurikulum Pendidikan nasional yang sangat padat dengan muatan dan waktu yang terbatas.
7. Materi fisika di SMA sangat kompleks baik secara teoritis maupun empiris yang diperhatikan secara baik.

## **C. Pembatasan masalah**

Dengan adanya permasalahan yang muncul, maka perlu pembatasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan. Adapun pembatasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran fisika adalah pendekatan ketrampilan proses.
2. Metode pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran adalah eksperimen dan inkuiri terbimbing.
3. Penelitian ini meninjau sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur pada pokok bahasan suhu dan kalor
4. Prestasi belajar fisika dibatasi pada hasil belajar siswa yang meliputi kognitif, kelas X SMA Negeri 2 Pati tahun pelajaran 2008/2009 pada pokok bahasan suhu dan kalor.

#### **D. Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka dapat dikemukakan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika?
2. Apakah ada pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika?
3. Apakah ada pengaruh tingkat kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika?
4. Apakah ada interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika?

5. Apakah ada interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika?
6. Apakah ada interaksi antara sikap ilmiah dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika?
7. Apakah ada interaksi antara metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan dengan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika.
2. Pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika.
3. Pengaruh kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika.
4. Interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika.
5. Interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika.
6. Interaksi antara sikap ilmiah dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar fisika.
7. Interaksi antara metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Untuk menambah dan mengembangkan wawasan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dari teori-teori suhu dan kalor.
- b. Sebagai acuan dan bahan pertimbangan untuk penelitian lanjutan.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Hasil penelitian dapat digunakan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dengan memilih metode pembelajaran yang tepat pada kompetensi dasar tertentu.
- b. Memberikan masukan kepada sesama rekan guru fisika agar dapat memilih dan menggunakan metode mengajar yang tepat dan selalu memberikan motivasi belajar kepada siswa guna meningkatkan prestasi belajar siswa.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN PERUMUSAN HIPOTESIS**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakekat Proses Belajar Mengajar**

###### **a. Pengertian Belajar**

Banyak orang beranggapan, bahwa yang dimaksud dengan belajar adalah semata-mata mengumpulkan atau menghafalkan fakta-fakta yang tersaji dalam

bentuk materi pelajaran. Dalam kenyataannya banyak sekali perbuatan yang termasuk kegiatan belajar, sehingga berbagai pendapat tentang belajar muncul. Penggunaan instrumen dapat berupa media pembelajaran yang digunakan. Menurut Mulyani Sumantri dan Johar Panama (2001: 155-156). “Belajar didefinisikan sebagai proses komunikasi, yaitu: Belajar merupakan proses komunikasi”. Dalam proses komunikasi tersebut, penyampaian pesan tidak selamanya sukses, karena ada beberapa hambatan akibat keterbatasan dalam komunikasi tersebut. Karena belajar merupakan proses komunikasi, maka dalam pembelajaran isi dan cara yang digunakan dalam komunikasi ini harus jelas dan bermakna, sehingga dapat menghindari terjadinya miskomunikasi.

Sedangkan Gagne menyatakan bahwa: “Belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi” (Ngalim Purwanto, 1992). Sementara menurut Winkel (1996), “Belajar merupakan suatu aktivitas mental atau psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan sejumlah perubahan pengetahuan pemahaman. Perubahan tersebut bersifat lama dan berbekas”. Menurut Slameto (2003) menyatakan bahwa “Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan. Sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”.

Timbulnya keanekaragaman pendapat para ahli merupakan fenomena yang wajar karena adanya perbedaan sudut pandang yang berbeda. Namun pada dasarnya

pendapat mereka saling melengkapi. Bertolak dari berbagai definisi yang telah dikemukakan secara umum maka dapat ditarik kesimpulan belajar sebagai perubahan tingkah laku individu sebagai hasil pengalaman yang berinteraksi dengan lingkungan. Belajar adalah suatu proses bukan suatu hasil yang merupakan dasar perkembangan hidup manusia. Sehingga belajar berlangsung secara aktif dan integratif dengan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai tujuan.

#### b. Teori Belajar

Sebenarnya banyak teori belajar, namun yang sesuai dengan pembelajaran Fisika adalah teori belajar menurut Gagne, David Ausubel, Jerome Bruner, dan Jean Piaget. Jika menelaah literature psikologi, ditemukan banyak teori belajar. Yang bersumber dari aliran-aliran psikologi. Dalam tautan dibawah ini akan dikemukakan tiga jenis teori belajar, yaitu :1) Teori Belajar Kognitif menurut Piaget; 2) Teori Pemrosesan Informasi dari Robert Gagne; 3) Teori belajar David Ausubel; 4) Teori Belajar Bruner.

##### 1) Teori Belajar Kognitif menurut Piaget

Piaget merupakan salah seorang tokoh yang disebut-sebut sebagai pelopor aliran konstruktivisme. Salah satu sumbangan pemikirannya yang banyak digunakan sebagai rujukan untuk memahami perkembangan kognitif individu yaitu teori tentang tahapan perkembangan individu. Menurut Piaget bahwa perkembangan kognitif individu meliputi empat tahap yaitu: (1) *sensory motor* (0-2 tahun) selama ini anak mengatur alam dengan indranya (sensori) dan dengan tindakannya (motor); (2) *pre operational* (2-7 tahun), pada tahap ini anak belum mampu melakukan operasi

*matematika seperti menambah mengurangi dan lain sebagainya. (3) concrete operational (7-11 tahun) tahap ini merupakan permulaan anak mulai berfikir secara rasional, akan tetapi belum dapat berurusan dengan materi-materi abstrak seperti hipotesis. Pada periode ini sifat egosentris berubah menjadi sensioenris; dan (4) formal operational (11 tahun keatas) anak pada periode ini tidak perlu berpikir dengan pertolongan benda-benda atau peristiwa peristiwa konkret. Anak sudah mempunyai kemampuan untuk berfikir secara abstrak. Pemikiran lain dari Piaget tentang proses rekonstruksi pengetahuan individu yaitu asimilasi dan akomodasi.*

Dari teori belajar Piaget terdapat dua strategi dasar dalam proses pembelajaran fisika yaitu: (1) interaksi dengan benda-benda kongkret; (2) Diskusi dengan pembimbing. Dengan dasar tersebut maka kognitif siswa akan berkembang dengan baik, dimana siswa mendapatkan konsep sendiri sehingga konsep yang didapat akan bertahan lebih lama dan akan lebih bermakna. Perkembangan kognitif pada siswa SMA kelas X yang berusia 15 tahun akan lebih besar diantaranya nilai-nilai penalaran. Dengan demikian materi fisika pada tingkat SMA yang dikembangkan adalah konsep penalaran, untuk mempelajari konsep suhu dan kalor siswa diajak berpikir nalar misalnya mengapa pemasangan sambungan rel kereta api dibuat renggang.

## 2) Teori Belajar Menurut Gagne

Gagne adalah seorang ahli psikologi yang telah mengembangkan suatu pendekatan perilaku yang elektrik mengenai psikologi belajar yaitu hasil belajar yaitu hasil-hasil belajar dalam Ratna Wilis Dahar (1989: 134) “ Penampilan-



penampilan yang dapat diamati sebagai hasil belajar disebut dengan kemampuan(*capabilities*). Ada lima kemampuan, yaitu tiga diantaranya bersifat kognitif(ketrampilan intelektual, strategi kognitif, informasi verbal), bersifat afektif, dan bersifat psikomotor”. Menurut Gagne tahapan proses pembelajaran meliputi delapan fase yaitu: (1) motivasi; (2) pengenalan (3) pemerolehan; (4) penyimpanan; (5) ingatan kembali; (6) generalisasi; (7) perlakuan dan (8) umpan balik.

Pembelajaran fisika suhu dan kalor dalam penelitian ini dimulai dengan menganalisa tujuan instruksional pembelajaran, pada setiap pembelajaran siswa harus aktif. Metode pembelajaran yang digunakan adalah eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan harapan siswa dapat mengerti tentang konsep suhu dan kalor yang dipelajari secara langsung melalui langkah demi langkah proses pembelajaran dengan bimbingan lembar kegiatan siswa. Sehingga siswa dapat menghubungkan materi suhu dan kalor yang dipelajari sebagai hasil belajar pada kemampuan kognitif siswa.

### 3) Teori belajar David Ausubel

Ausubel menyatakan bahwa: Belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua dimensi. Dimensi pertama berhubungan dengan cara informasi atau penyajian materi pelajaran pada siswa, melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi kedua menyangkut bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi itu pada struktur kognitif yang telah ada. Struktur tersebut berupa fakta, konsep, dan generalisasi yang diterima siswa.

Pada tingkat pertama dalam belajar, informasi dapat dikomunikasikan pada siswa dalam belajar penerimaan yang menyajikan informasi itu dalam bentuk final, maupun dalam bentuk belajar menemukan sendiri dari sebagian atau seluruh materi yang diajarkan. Pada tingkat kedua, siswa menghubungkan atau mengaitkan informasi tersebut pada pengetahuan yang telah dimilikinya. Dalam hal ini terjadi belajar bermakna yaitu suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep yang relevan dengan struktur kognitif seseorang.

Dari teori Ausubel menurut peneliti sangat baik diterapkan pada pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing yang dipelajari siswa dapat bertahan lama dan bermakna jika siswa dapat mengkaitkan dengan konsep yang relevan. Dengan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran fisika suhu dan kalor misalnya eksperimen menentukan hubungan tekanan dengan titik didih dan titik beku dari hasil eksperimen diperoleh konsep semakin bermakna.

#### 4) Teori Belajar Bruner

Teori Belajar Bruner menyatakan “bahwa proses belajar yang paling baik adalah melalui penemuan proses pembelajaran siswa tersebut akan melibatkan tiga hal yang berlangsung hampir bersamaan. Ketiga proses itu adalah a) Memperoleh informasi baru; b) Transformasi informasi; c) Menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan” (Bruner, 1973 yang dikutip oleh Ratna Wilis Dahar (1989:101). Menurut teori ini, proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu aturan (teori, konsep prinsip definisi dan sebagainya) melalui contoh-contoh yang menggambarkan.

Salah satu model intruksional kognitif yang sangat berpengaruh adalah model dari Bruner ( 1966 ) yang dikenal dengan nama belajar penemuan (*discovery learning*) bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang bermakna.

Model pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing, sesuai dengan teori tersebut. Dalam pembelajaran siswa akan diberi kebebasan untuk mengembangkan kognitif, psikomotorik, dan afektif. Siswa terlatih untuk belajar penemuan atau pembuktian teori dari masalah yang timbul, hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan menyimpulkan dengan bimbingan seorang guru. Dalam penelitian ini misalnya siswa dibimbing untu menemukan hubungan antara tekanan dengan suhu, melalui metode eksperimen dan inkuiri terbimbing sehingga konsep materi suhu dan kalor yang dipelajari akan semakin yakin mudah dipahami dan dikembangkan oleh siswa.

## **2. Metode Eksperimen**

### **a. Pengertian Metode Eksperimen**

Proses belajar-mengajar merupakan interaksi yang dilakukan antara guru dengan siswa dalam situasi pengajaran untuk mewujudkan tujuan yang ditetapkan. Demi mencapai tujuan tersebut, seorang guru dituntut untuk mampu menggunakan berbagai metode mengajar. Metode mengajar merupakan cara-cara yang dapat

ditempuh guru untuk menciptakan suasana pengajaran yang benar-benar menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar yang memuaskan. Salah satu metode satu dari metode mengajar yang dapat digunakan guru adalah metode eksperimen.

Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1996), yang dimaksud metode eksperimen adalah “Cara penyajian pelajaran, di mana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajari.” Sedang menurut Roestiyah N.K (2001) metode eksperimen atau percobaan diartikan sebagai “salah satu mengajar cara mengajar, dimana siswa melakukan percobaan tentang sesuatu hal; mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi guru”.

Berdasarkan beberapa pengertian yang disampaikan, dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan metode eksperimen atau percobaan adalah suatu teknik mengajar yang menekankan pada pelibatan secara langsung peserta didik untuk mengalami proses dan membuktikan sendiri hasil percobaan. Metode ini merupakan suatu metode mengajar yang termasuk yang paling sesuai untuk pembelajaran fisika.

#### b. Tujuan Penggunaan Metode Eksperimen

Penggunaan metode eksperimen dalam kegiatan belajar-mengajar mempunyai tujuan: 1) Mengajar bagaimana menarik kesimpulan dari berbagai fakta, informasi, atau data yang diperoleh melalui pengamatan pada proses eksperimen; 2) Melatih siswa merancang, mempersiapkan, melaksanakan, dan melaporkan percobaan; 3)

Melatih siswa menggunakan logika berpikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi, atau data yang terkumpul melalui percobaan.

c. Keunggulan dan Kekurangan Metode Eksperimen

Keunggulan dari metode eksperimen yang digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar adalah: 1) Membuat siswa percaya pada kebenaran kesimpulan percobaannya sendiri, tidak hanya menerima begitu saja perkataan guru atau buku; 2) Peserta didik terlibat aktif dalam mengumpulkan fakta, informasi, atau data yang diperlukan melalui percobaan; 3) Mampu melatih siswa untuk menggunakan dan melaksanakan prosedur metode ilmiah serta berpikir ilmiah, sehingga terlatih untuk membuktikan ilmu secara ilmiah; 4) Memperkaya pengalaman dengan hal-hal yang bersifat obyektif, realistis, dan menghilangkan verbalisme; 5) Hasil belajar akan bertahan lebih lama pada diri siswa. Selain memiliki keunggulan, juga memiliki kekurangan. antara lain: 1) Memerlukan peralatan, bahan, dan atau sarana eksperimen yang mencukupi bagi setiap siswa atau sekelompok siswa. Bila hal ini tidak terpenuhi maka akan mengurangi kesempatan siswa untuk dapat melakukan eksperimen; 2) Dapat menghambat laju pembelajaran apabila dalam pelaksanaannya ternyata ada eksperimen yang memerlukan waktu lama; 3) Kekurangan pengalaman guru maupun siswa dalam melaksanakan eksperimen, akan menimbulkan kesulitan tersendiri pada pelaksanaan kegiatan belajar-mengajar; 4) Kegagalan atau kesalahan dalam eksperimen akan mengakibatkan perolehan hasil belajar (berupa informasi, fakta, atau data) yang salah atau menyimpang.

d. Sintaks Metode eksperimen

### 1) Mempersiapkan kegiatan

Meliputi: a) menetapkan tujuan-tujuan yang akan dicapai; b) menetapkan alat-alat, bahan yang akan digunakan, dan sarana lain yang mendukung serta memeriksa alat; c) mengadakan uji coba terlebih dahulu baik untuk alat-alat, bahan, dan materi yang akan dieksperimenkan sehingga dapat diketahui kemungkinan yang terjadi.

### 2). Melaksanakan kegiatan

Meliputi: a) guru memotivasi siswa untuk melaksanakan kegiatan eksperimen; b) guru memberikan fenomena alam untuk menyusun suatu hipotesis dalam bentuk pertanyaan; c) siswa menjawab opini dari fenomena alam; d) guru dan siswa mendiskusikan mengenai langkah-langkah pelaksanaan, alat dan bahan yang digunakan serta hal-hal yang akan diamati dan dicatat hasil kegiatan eksperimen, siswa melakukan eksperimen, mengamati dan mencatat data-data hasil eksperimen; e) guru mengamati dan membimbing siswa melakukan eksperimen; f) siswa menganalisis data pengamatan, menyimpulkan dan membuat laporan kegiatan secara kelompok.

## **3. Metode Pembelajaran Inkuiri**

### a. Pengertian Pembelajaran Inkuiri

Ilmu pengetahuan alam berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa konsep-konsep fakta-fakta atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Pendidikan fisika menekankan pada pemberian

pengalaman secara langsung.oleh karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah ketrampilan proses supaya mereka mampu memahami alam sekitar.ketrampilan proses itu meliputi mengamati, ketrampilan menggunakan alat dan bahan secara benar, mengajukan pertanyaan, menggolongkan, menafsirkan data, mengkomunikasikan hasil temuannya, menggali dan memilih informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari.

Kelemahan pembelajaran fisika adalah penekanan pada penguasaan konsep, kurang menekankan pada penguasaan hasil belajar.Yang seharusnya pembelajaran fisika menekankan pengalaman belajar bagi siswa yang mencakup baik materi maupun proses sehingga ada keseimbangan antara kemampuan konseptual dan prosedural. Dalam pembelajaran sains lebih diarahkan pada *learning* (belajar) dari pada *teaching* (mengajar). Kondisi ini menempatkan guru sebagai fasilitator sehingga proses belajar-mengajar lebih aktif. Pembelajaran yang relevan dengan rambu-rambu seperti diatas dikategorikan dalam kegiatan pembelajaran penemuan (*discovery*).

Beberapa definisi tentang pembelajar penemuan dikemukakan oleh: 1) *inquiry is a process that students can learn and experience as they solve problems through reflective thinking* (inkuiri adalah suatu proses siswa dapat belajar dan mengalami ketika mereka memecahkan masalah melalui berfikir reflektif). (Kindsvatter R, Williem W dan Margaret ishler, 1996:258-59); 2) Metode penemuan disebut sebagai metode induktif, metode induktif dimulai dengan memberikan berbagai kasus, fakta, contoh atau sebab yang mencerminkan suatu konsep atau prinsip. Siswa dibimbing untuk menemukan dan menyimpulkan prinsip dasar yang dipelajarinya. (Atwi

Suparman ,1997:198); 3) Inkuiri dirumuskan sebagai proses belajar yang memberikan kesempatan pada anak didik untuk aktif menguji dan menafsirkan problem secara saintifik yang memberikan konklusi berdasarkan pembuktian. (Noehi Nasution, 1992: 118).

Dari uraian dan pendapat tentang definisi pembelajaran penemuan maka disimpulkan bahwa pembelajaran penemuan guru berperan dalam hal: 1) menciptakan suasana berfikir bebas sehingga siswa berani bereksplorasi dalam penemuan dan pemecahan masalah; 2) sebagai fasilitator; 3) Pembimbing dalam pemecahan masalah. Peran siswa: 1) menemukan masalah dan merancang alternatif pemecahanya; 2) Aktif mencari informasi dan sumber-sumber belajar; 3) menyimpulkan dan analisa data.

#### b. Sintaks pembelajaran Inkuiri

1)Menyajikan pertanyaan atau masalah: guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah ditulis dipapan tulis, guru membagi siswa dalam kelompok; 2) Membuat hipotesis; guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalm membentuk hipotesis, guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskanhipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan; 3) Merancang percobaan: guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan, guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan; 4) Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi: guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan; 5) Mengumpulkan dan menganalisis data; guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk



menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul; 6) Membuat kesimpulan: guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan.

Strategi inkuiri terbimbing adalah strategi yang dipakai dalam proses pembelajaran fisika materi suhu dan kalor, karena strategi ini merupakan strategi dasar yang berlandaskan metode ilmiah. Selain itu digunakan dalam rangka membentuk keilmuan yang berupa ketrampilan proses, menunjukkan kejadian, pembelajaran dengan induktif dan deduktif dan pembelajaran untuk menyelesaikan masalah atau *problem solving* dengan arahan dan bimbingan seorang guru. Pembelajaran penemuan memiliki beberapa keuntungan. Dari beberapa pendapat peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut: 1) melatih berfikir kritis; 2) membantu siswa mengembangkan kecakapan berfikir; 3) pengetahuan yang diperoleh siswa lebih bertahan lama; 4) meningkatkan kemampuan mempraktekkan metode dan teknik penelitian; 5) kemampuan berfikir dapat direfleksikan pada dunia nyata.

#### **4. Sikap Ilmiah**

Ada beberapa pengertian tentang sikap. Menurut Walgito (1985:52),” sikap ilmiah ialah keadaan dalam diri manusia yang menggerakkan untuk beritindak menyertai manusia dengan perasaan-perasaan tertentu dalam menghadapi obyek dan terbentuk atas dasar pengalaman-pengalaman”. Sikap didefinisikan sebagai kecenderungan untuk bereaksi secara positif (menerima) atau secara negatif (menolak) terhadap suatu obyek, berdasarkan suatu penilaian terhadap obyek itu sebagai obyek yang berharga. Di dalam sikap terdapat komponen kognitif, afektif

dan konatif (Winkel, 1983:163). Sedangkan menurut Suhaenah S (2001:15), “sikap didefinisikan sebagai keadaan internal seseorang yang mempengaruhi pilihan-pilihan atas tindakan-tindakan pribadi yang dilakukannya”.

Berdasarkan hal tersebut diatas bahwa sikap terhadap obyek tertentu tidak hanya merupakan sikap pandangan atau sikap perasaan tetapi sikap yang disertai oleh suatu kecenderungan untuk bertindak sesuai dengan sikap terhadap obyek tadi. Sikap juga merupakan keyakinan seseorang menguasai obyek atau situasi yang relatif tetap (konsisten) dan disertai respon penilaian (menerima atau menolak) sehingga akan mempengaruhi perilaku seseorang. Sikap terbentuk dan berubah sejalan dengan perkembangan individu serta sikap merupakan hasil belajar individu melalui interaksi sosial, dengan demikian sikap dapat dibentuk dan diubah melalui pendidikan. Pendidikan mempunyai peranan penting dalam membina sikap seseorang yang harus mampu mengubah sikap negatif menjadi positif dan meningkatkan sikap positif lebih positif.

Sikap yang dikembangkan dalam sains adalah sikap ilmiah yang dikenal dengan *Scientific Attitude* Sikap ilmiah (*scientific attitude*) menurut Herlen dalam Karim (2002:14), mengandung dua makna, yaitu: sikap terhadap IPA (*attitue to science*) dan sikap yang melekat setelah mempelajari IPA (*attitude of science*). Sikap ilmiah menurut Prabowo (1992:30) yaitu kebiasaan berfikir kritis dalam menanggapi fenomena alam dengan menggunakan metode ilmiah.

Adapun ciri-ciri sikap ilmiah menurut Wahton dalam Prabowo (1992:29) sebagai berikut: a. Bersikap terbuka, yaitu mau menerima atau memikirkan fakta-fakta baru, b. Kejujuran intelektual, yaitu kejujuran ilmiah, tidak menerima suatu

pendapat yang tidak sesuai dengan kenyataan, c. Menahan diri untuk tidak segera memberikan suatu pertimbangan, yaitu kontrol ilmiah, memberikan konklusi atau kesimpulan sampai seluruh fakta diperoleh, tidak menggeneralisasikan data yang dianggap kurang lengkap.

Sedangkan ciri-ciri sikap ilmiah menurut *The Grand Rapids Public School* di dalam unjuk kerja Guru, adalah: 1) sikap ingin tahu tentang alam semesta; 2) rasa percaya bahwa sesuatu itu tidak ada bila tanpa sebab; 3) percaya bahwa kebenaran itu tidak pernah berubah, tetapi pendapat tentang kebenaran sesuatu dapat berubah; 4) tidak menerima kenyataan sebagai fakta tanpa didukung bukti-bukti yang cukup; 5) tidak mempercayai segala takhayul; 6) tidak gegabah dalam menyelesaikan permasalahan, tetapi melalui perencanaan yang matang; 7) semua pengamatan harus dilakukan dengan sungguh-sungguh dan teliti; 8) untuk menarik kesimpulan perlu didukung bukti-bukti yang kuat; 9) untuk mendapat jawaban yang benar dari suatu permasalahan diperlukan kesimpulan-kesimpulan yang teratur yang didukung oleh pengamatan-pengamatan; 10) kecenderungan untuk mengumpulkan fakta-fakta sendiri dengan mencoba mengamati disamping mempunyai kemauan untuk menggunakan hasil-hasil dan fakta-fakta yang diperoleh orang lain; 11) memilih kemauan mengubah pendapat atau kesimpulan jika di kemudian hari ada bukti yang menunjukkan bahwa pendapat atau kesimpulan tersebut salah; 12) menghargai ide, pendapat, jalan hidup orang lain yang berbeda dengan ide, pendapat dan jalan hidupnya; 13) tidak menarik keputusan berdasarkan rasa suka atau tidak suka.

Sikap ilmiah meliputi hasrat ingin tahu, kerendahan hati, jujur, obyektif, kemauan untuk mempertimbangkan data baru, pendekatan positif terhadap

kegagalan, determinasi, sikap keterbukaan, ketelitian dan lain sebagainya (Moh. Amien, 1994:78).

Berdasarkan uraian tersebut diatas bahwa dalam pengajaran sains, sikap ilmiah dapat ditumbuhkembangkan selama siswa terlibat aktif dalam proses kegiatan ilmiah di laboratorium. Pembentukan sikap ilmiah siswa dapat dicapai melalui model pembelajaran *Direct Instruction* dengan Lembar Kerja Praktikum dan *Diagram Vee* dengan memperhatikan keterampilan menggunakan alat laboratorium yang didukung sarana laboratorium Kimia. Adapun pengukuran sikap ilmiah siswa dilakukan dengan angket langsung tertutup dan observasi langsung saat melakukan praktikum.

#### **5. Kemampuan dalam menggunakan alat ukur**

Menurut Reber (1988) dalam Muhibin Syah (2006: 121), “menyatakan bahwa ketrampilan adalah kemampuan melakukan pola-pola tingkah laku yang kompleks dan tersusun rapi secara mulus dan sesuai dengan keadaan untuk mencapai hasil tertentu”. Dengan demikian ketrampilan bukan hanya meliputi gerakan motorik melainkan juga mempunyai fungsi mental yang bersifat kognitif penuh kesadaran yang tinggi dan teliti.

Proses pembelajaran sains Fisika dengan kegiatan eksperimen dilaboratorium tidak terlepas dari bahan dan alat laboratorium. Tercapainya keberhasilan kegiatan eksperimen dilaboratorium sangat ditentukan oleh pratikan dalam menggunakan alat-alat laboratorium. Atau saat melaksanakan kegiatan laboratorium siswa dituntut memiliki kemampuan dalam menggunakan alat-alat dilaboratorium sehingga diperoleh hasil yang akurat. Hal ini sesuai dengan pendapat Margono,” bahwa

keberhasilan dalam percobaan atau eksperimen sangat tergantung pada kemampuan memilih dan menggunakan alat dengan tepat” (1997; 174). Keterampilan menggunakan alat meliputi keterampilan memilih alat-alat, mempersiapkan alat-alat, merangkai alat, menggunakan alat untuk tujuan percobaan (Umaedi, 1999; 13). Kegiatan eksperimen di laboratorium dalam hal ini adalah kegiatan siswa melaksanakan praktikum Fisika.

Adapun pengertian praktikum menurut kamus bahasa Indonesia, Praktikum adalah “bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan menguji dan melaksanakan dikeadaan yang nyata apa yang diperoleh dalam teori”. Sedangkan menurut bahan lokakarya peningkatan dan pengembangan pendidikan (*applied approach*), Praktikum adalah “bentuk pengajaran yang bersifat khusus dan istimewa yang di manfaatkan seoptimal mungkin” Berdasarkan hal tersebut diatas bahwa praktikum adalah suatu bentuk pengajaran yang bersifat unik yang dimanfaatkan seoptimal mungkin dengan tujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan suatu proses dalam situasi yang nyata dari apa yang diperoleh pada teori.

Dalam melaksanakan kegiatan praktikum banyak keterampilan-keterampilan yang dapat dilatih secara terpadu, antara lain : a. merencanakan, b.menggunakan alat dan bahan, c. mengamati, d. menafsirkan, e. meramalkan, f.menerapkan konsep, g. komunikasi.

## **6. Hakekat mengajar**

### **a. Pengertian mengajar**

Pada dasarnya mengajar adalah mengusahakan suatu situasi yang memungkinkan berlangsungnya proses belajar. Menurut Sardiman, AM (2001: 45), "Mengajar merupakan suatu usaha untuk menciptakan kondisi atau sistimlingkungan yang mendukung berlangsungnya proses belajar".

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mengajar adalah suatu aktivitas pengorganisasian lingkungan disekitar subyek belajar sehingga terjadi proses belajar-mengajar. Dalam hal ini tidak hanya menyampaikan ilmu tetapi mengandung makna adanya interaksi manusiawi dengan berbagai aspek.

#### b. Prinsip-prinsip mengajar

Beberapa pendapat tentang prinsip- prinsip mengajar menurut slameto (2003:35), "bahwa prinsip-prinsip mengajar disimpulkan menjadi 10 prinsip yaitu: perhatian, aktivitas, appersepsi, peragaan, repetisi, korelasi,konsentrasi, sosialisasi.individualisme dan evaluasi". Berikut ini diuraikan satu persatu: 1) Perhatian, di dalam mengajar guru harus dapat membangkitkan perhatian siswa kepada pelajaran yang akan diberikan oleh guru; 2) Aktivitas, dalam proses belajar-mengajar guru perlu menimbulkan aktivitas siswa dalam berfikir maupun berbuat; 3) Appersepsi, guru dalam mengajar perlu menghubungkan pelajaran yang diberikan dengan pengetahuan ataupun pengalaman yang telah dimiliki siswa. Dengan demikian siswa akan memperoleh hubungan antara pengetahuan yang telah dimiliki dengan pelajaran yang akan diterima; 4) Peragaan, guru diharapkan kalau akan mengajar dapat menunjukkan benda yang asli, bila sulit didapatkan boleh menggunakan model, gambar atau tiruan; 5) Repetisi, bila guru menjelaskan materi

perlu diulang-ulang sehingga pengertian itu semakin lama semakin jelas; 6) Konsentrasi, hubungan antara mata pelajaran dapat diperluas dan dipusatkan kepada salah satu minat, sehingga anak dapat memperoleh pengetahuan secara luas dan mendalam; 7) Korelasi, hubungan antara setiap mata pelajaran perlu diperhatikan agar dapat memperluas dan memperdalam pengetahuan itu sendiri; 8) Sosialisasi, dalam perkembangan anak perlu bergaul dengan temanya, karena anak disamping sebagai individu juga sebagai makhluk sosial. Bekerja dalam kelompok dapat meningkatkan cara berfikir mereka sehingga dapat memecahkan masalah dan menyimpulkan pengetahuannya sendiri; 9) Individualisasi, siswa merupakan makhluk yang masing-masing mempunyai perbedaan, maka sebagai guru harus bisa melayani sesuai kemampuannya; 10) Evaluasi, guru harus mengerti apa tujuan, kegunaan dan macam-macam bentuk evaluasi. Karena evaluasi yang baik dapat menggambarkan kemajuan siswa dan prestasinya, tetapi juga sebagai umpan balik bagi guru itu sendiri

## **7. Hakekat Fisika**

Fisika sebagai bagian dari IPA tidak dapat terlepas dari hakekatnya, yaitu sebagai produk. Proses dan sikap ilmiah. Produk atau hasil berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. Cara untuk memperoleh produk atau disebut proses IPA. Proses ini sering disebut proses ilmiah atau proses sains, dan untuk dapat melakukannya akan memerlukan seperangkat keterampilan yang disebut ketrampilan proses. Ketrampilan proses terdiri dari keterampilan mengamati, mengukur, menarik kesimpulan, mengendalikan variabel,

merumuskan hipotesis, membuat grafik dan tabel data, membuat definisi operasional, dan melakukan eksperimen.

Dalam memecahkan suatu masalah seringkali seorang ilmuwan harus mengambil sikap tertentu dalam rangka memperoleh hasil yang diharapkan. Sikap ini disebut sebagai sikap ilmiah. Beberapa ciri sikap ilmiah antara lain: obyektif terhadap fakta, tidak tergesa-gesa dalam mengambil kesimpulan, berhati terbuka, tidak mencampuradukkan antara fakta dengan pendapat, bersifat hati-hati dan ingin menyelidiki. Sikap ilmiah bahkan tercermin dalam sikap hidup kesehariannya bila seseorang telah benar-benar memahami hakekat fisika.

Berdasarkan hakekat fisika yang telah dikemukakan, beberapa ahli mencoba menyusun definisi mengenai fisika. Tiap definisi menunjukkan segi-segi Fisika yang sebenarnya, sehingga tidak perlu diperdebatkan melainkan saling melengkapi.

Beberapa definisi Fisika yang dikutip oleh Herbert Druxes (1986), yaitu : Menurut Brockhaus, “Fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam hal yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang dapat, penyajian secara sistematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum“. Sedangkan menurut Bradt dan Darmen, “Fisika merupakan suatu uraian tentang semua kejadian fisikalis yang berdasarkan beberapa hukum“. Adapun menurut Gerhen, “Fisika adalah suatu teori yang menjelaskan gejala-gejala alam yang sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan. Persyaratan dasar untuk memecahkan persoalan adalah mengamati kenyataan-kenyataan tersebut“.

Berdasarkan pendapat-pendapat yang dikutip oleh Druxes dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan pengetahuan yang mempelajari kejadian alam yang bersifat



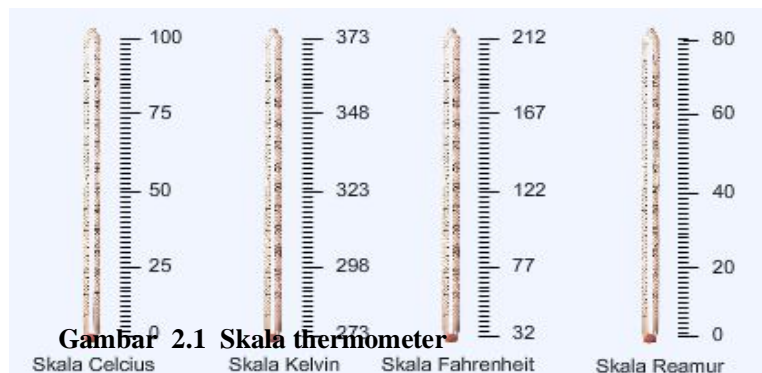
fisik yang dapat dipelajari secara eksperimen maupun pengamatan terhadap kejadian tersebut yang diperjelas dengan rumusan–rumusan matematis.

## 8. Materi Pembelajaran

### a. Suhu (*temperatur*)

Suhu didefinisikan sebagai derajat panas dinginnya suatu benda. Suhu termasuk besaran pokok dalam fisika yang dalam SI dinyatakan dalam satuan kelvin dalam pembuatan skala termometer menggunakan air murni pada tekanan 1 atmosfer titik tetap bawah air yang sedang membeku, titik tetap atas air yang sedang mendidih. Ada empat skala yang biasanya digunakan dalam pengukuran, yaitu :

1)Skala Celcius: titik tetap bawah diberi angka  $0^{\circ}\text{C}$ , dan titik tetap atas diberi angka  $100^{\circ}\text{C}$ , sehingga pembagian skalanya ada 100. 2 )Skala Fahrenheit: titik tetap bawahdiberi angka 32 F dan titik tetap atas 212 F, sehingga pembagian skalanya ada 180. 3) Skala Kelvin: titik tetap bawah 273 K dan titik tetap atas 373 K. sehingga pembagian skalanya ada 100. 4) Skala Reamur: titik tetap bawah pada  $0^{\circ}\text{R}$  sedangkan titik tetap atas  $80^{\circ}\text{R}$ , sehingga ada 80 skala.ditunjukan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skala thermometer

$$C : R : (F - 32) : (K - 273) = 5 : 4 : 9 : 5 \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\mathbf{C : F : R : K = 5 : 9 : 4 : 5}$$

b. Macam-macam pemuaian zat padat

1) Muai Panjang

Apabila sebuah benda yang berbentuk batang silinder dengan panjang mula-mula  $L_0$ , kemudian dipanaskan dengan kenaikan suhu  $\Delta T$  panjangnya bertambah  $\Delta L$ , batang mempunyai koefisien muai panjang dinyatakan dengan simbol  $\alpha$  ditunjukkan pada gambar 2.2

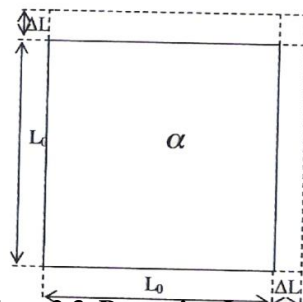


Gambar. 2.2 Pemuaian Panjang

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T} \text{ dan } L_t = L_0 + \Delta L = L_0(1 + \alpha \Delta T) \dots\dots\dots (2.2)$$

2) Muai Luas

Sebuah pelat zat padat berbentuk persegi panjang dengan luas  $A_0$  dipanaskan maka terjadi pemuaian dalam arah memanjang dan melebar (Pemuaian luas).  $\beta = 2\alpha$  ditunjukkan pada gambar 2.3

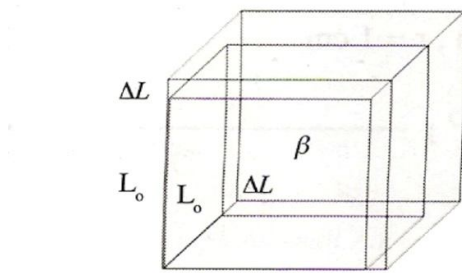


Gambar. 2.3 Pemuaian Luas

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_0 \Delta T} = 2\alpha \text{ dan } A_t = A_0 + \Delta A = A_0(1 + \beta \Delta T) \dots\dots\dots (2.3)$$

3) Muai Volume

Apabila kita mempunyai besi yang berbentuk kubus dengan panjang sisi  $L_0$ , kemudian besi tersebut kita panaskan sehingga temperaturnya naik sebesar  $\Delta T$ , maka akan memuai ketiga sisinya sebesar  $\Delta L$



**Gambar. 2.4 Pemuaian Volume**

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

.....

..... (2.4)

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta T} = 3\alpha \text{ dan } V_t = V_0 +$$

$$\Delta V = V_0(1 + \gamma \Delta T) \text{ ..... (2.5)}$$

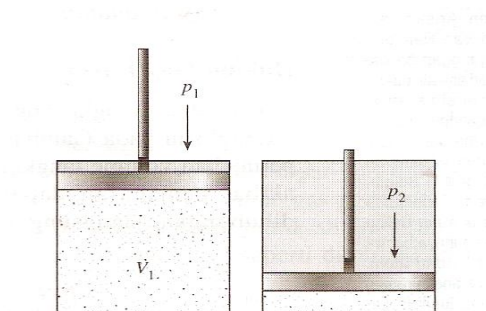
#### c. Pemuaian Gas

Gas apabila dipanaskan akan memuai. Hukum yang berlaku pada pemuaian gas dinyatakan oleh Gay Lussac dan Boyle, yang dikenal dengan hukum Boyle-Gay Lussac. Hubungan antara tekanan dan volume gas dan suhu (tekanan  $P$  dan volume  $V$  dan suhu  $T$ ). Ditunjukkan pada gambar 2.5 Berikut ini hubungan ketiga besaran tersebut adalah:

Untuk tekanan konstan  $\frac{v}{T} = C(\text{konstan})$  atau  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ .....(2.6)}$

Untuk volume konstan

$$\frac{P}{T} = C(\text{konstan}) \text{ atau } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ .....(2.7)}$$



## Gambar 2.5 Pemuaian gas

### Hukum Boyle

Dalam suatu ruang tertutup berisi gas dengan suhu konstan, Secara matematis dirumuskan:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ atau } PV = C \text{ (konstan) } \dots\dots\dots (2.8)$$

Pada pemuaian gas pada tekanan konstan berlaku persamaan:

$$V_1 = V_0(1 + \Delta T/273) \dots\dots\dots (2.9)$$

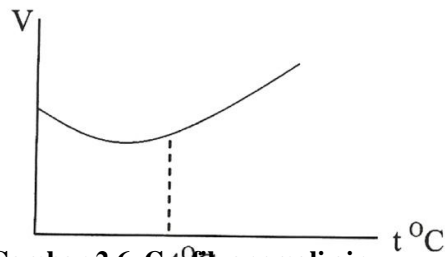
### d. Pemuaian Zat Cair

Zat cair mempunyai sifat selalu mengikuti bentuk sesuai dengan tempat yang ditempati. Oleh karena itu, zat cair hanya mengalami muai volume saja. Besarnya pertambahan volume zat cair akibat pemuaian dirumuskan dengan persamaan berikut

$$V_1 = V_0(1 + \gamma \Delta T) \dots\dots\dots (2.10)$$

#### 1) Anomali Air

es yang bersuhu dibawah 0°C dipanaskan es memuai seperti zat padat lainnya sampai es mencapai suhu 0°C. Di antara suhu 0°C dan 4°C air menyusut dan mencapai volume minimum pada suhu 4°C. Sewaktu menyusut, massa air tetap . Ini berarti massa jenis air ( $\rho = m/v$ ) mencapai maksimum pada suhu 4°C. Di atas 4°C air akan memuai jika dipanaskan. Jadi, pada suhu di antara 0° C dan 4°C air menyusut dan diatas suhu 4°C air memuai .



**Gambar 2.6 Grafik anomali air**

Sifat pemuaian air yang tidak teratur inilah yang disebut “anomali Air” (Anomali berarti ketidakteraturan). Zat lain yang mempunyai sifat anomali seperti air adalah parafin dan bismuth.

#### e. Perubahan Wujud Zat

##### 1) Melebur dan Membeku

Melebur adalah perubahan wujud zat dari padat menjadi cair. Ketika melebur, zat memerlukan kalor sehingga selama melebur tidak terjadi kenaikan

suhu. Suhu pada saat zat melebur disebut titik lebur. Kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat padat menjadi cair disebut kalor lebur.

Membeku adalah perubahan wujud zat dari cair menjadi padat. Ketika membeku, zat melepaskan kalor yang disebut kalor beku. Suhu pada saat zat membeku disebut titik beku. Pada zat yang sama titik lebur = titik beku dan kalor lebur = kalor beku.

Apabila  $Q$  menyatakan banyak kalor yang digunakan untuk meleburkan zat bermassa  $m$ , kalor lebur  $L$  zat ditulis dengan persamaan :

$$L = \frac{Q}{m} \text{ atau } Q = m L \quad \dots\dots\dots (2.11)$$

##### 2) Menguap

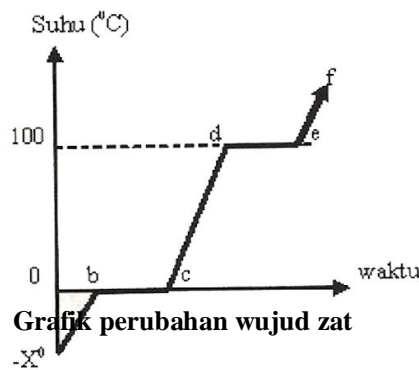
Menguap adalah perubahan wujud dari zat cair menjadi gas atau uap. Pada waktu menguap, zat memerlukan kalor. Salah satu peristiwa penguapan adalah

mendidih, yaitu penguapan yang terjadi di seluruh bagian zat cair. Selama mendidih suhu zat tetap, suhu itu disebut titik didih. Kalor yang diperlukan untuk menguapkan satu satuan massa zat pada titik didih normalnya disebut kalor laten penguapan atau kalor uap.

Mengembun adalah perubahan wujud zat dari uap atau gas menjadi cair. Pada saat mengembun, zat melepaskan kalor yang disebut kalor laten pengembunan atau kalor embun. Apabila untuk menguapkan zat bermassa  $m$  pada titik didihnya diperlukan kalor sebesar  $Q$  joule, besar uap  $U$  dapat ditulis dengan persamaan:

$$U = \frac{Q}{m} \quad \text{atau} \quad \frac{\Delta T}{Q} = \frac{1}{mc} \dots\dots\dots(2.12)$$

Grafik perubahan wujud ditunjukkan pada gambar 2.5 yaitu proses b-c melebur, d-e menguap.



**Gambar 2.7 Grafik perubahan wujud zat**

f. Perpindahan kalor

1) Perpindahan kalor konduksi

Apabila sepotong logam salah satu ujungnya dipanasi dengan api dan ujung yang lain dipegang, maka pada ujung yang dipegang lama-kelamaan akan menjadi panas. Padahal ujung ini tidak berhubungan langsung dengan api.

Dalam hal ini kalor merambat dari ujung yang bersuhu tinggi ke ujung yang bersuhu rendah. Perpindahan kalor semacam ini disebut konduksi. Jadi, konduksi adalah

perpindahan kalor yang tidak disertai dengan perpindahan partikel zat pengantarnya.

Perpindahan energi kalor secara konduksi dapat terjadi melalui dua proses berikut:

a) Kalor dipindahkan melalui tumbukan antar partikel. Pemanas mengakibatkan energi kinetik partikel bertambah sehingga bergerak lebih cepat. Gerakan partikel itu mengakibatkan terjadinya tumbukan antara partikel-partikel yang berdekatan dan sekaligus terjadi perpindahan kalor. Cara ini membutuhkan waktu lama untuk memindahkan panas dari ujung yang satu ke ujung yang lain.

b) Kalor dipindahkan melalui elektron-elektron bebas. Pada bagian yang dipanaskan, energi elektron-elektron bertambah besar. Oleh karena elektron-elektron bergerak bebas, energi itu dapat dipindahkan secara cepat melalui tumbukan dengan elektron-elektron di sekitarnya.

Laju perpindahan kalor bergantung pada panjang (L), luas penampang (A), konduktivitas termal (K) atau jenis bahan, dan beda suhu ( $\Delta T$ ). Oleh karena itu, banyak kalor yang dapat berpindah selama waktu tertentu ditulis dengan persamaan berikut:

$$H = \frac{Q}{t} = KA \frac{\Delta T}{L} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

$$H = \frac{Q}{t} = \text{besar kalor yang merambat tiap detik (J/s)}$$

## 2) Perpindahan kalor konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat alir (fluida). Hal ini dapat diamati pada waktu proses pemanasan air dalam suatu gelas. Partikel-partikel

air pada dasar gelas menerima kalor dan menjadi panas. Partikel yang telah panas ini bergerak ke atas, sedangkan air yang dingin turun mengisi tempat yang ditinggalkan air panas yang naik. Air dingin yang turun akan menerima kalor dan menjadi panas. Demikian seterusnya terjadi secara alamiah. Perpindahan kalor dengan cara semacam ini disebut dengan konveksi. Jadi, konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai perpindahan partikel-partikel zat.

### 3) Perpindahan kalor radiasi

Laju pemancaran kalor oleh permukaan hitam, menurut Stefan dinyatakan sebagai berikut. Energi total yang dipancarkan oleh suatu permukaan hitam sempurna dalam bentuk radiasi kalor tiap satuan waktu, tiap satuan luas permukaan sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu. Secara matematis, laju kalor radiasi ditulis dengan persamaan:

$$W = \sigma T^4 \quad \dots\dots\dots (2.14)$$

Energi yang dipancarkan tiap satuan waktu adalah:

$$\frac{Q}{t} = \sigma A T^4 \quad \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan:

$\frac{Q}{t}$  = energi yang dipancarkan tiap satuan waktu

$\sigma$  = tetapan Stefan ( $5,7 \times 10^{-8} \text{W/m}^2.\text{K}$ )

### g. Kalor

Kalor Sebagai Bentuk Energi. Suhu adalah sesuatu yang diukur pada termometer, dan kalor adalah sesuatu yang mengalir (fluida) dari benda yang panas ke benda yang dingin.



## 1) Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Dari hasil percobaan diperoleh kesimpulan, besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat sebanding dengan:

- a) massa zat itu
- b) kenaikan suhunya

Jika besarnya kalor yang dibutuhkan suatu zat yang bermassa  $m$  untuk kenaikan suhu  $\Delta T$  sebesar  $Q$ , maka :

$$Q = m c \Delta T \quad \dots\dots\dots (2.16)$$

Jadi, jika kalor yang dibutuhkan sebesar  $Q$  untuk menaikkan suhu benda sebesar  $\Delta T$ , maka kapasitas kalor ( $C$ ) benda tersebut dapat dirumuskan :

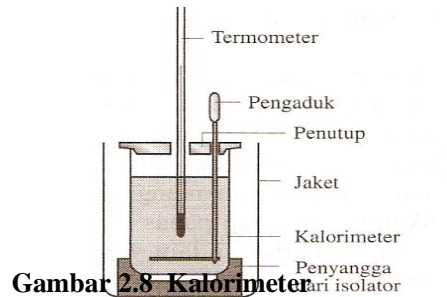
$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \Delta T \quad \dots\dots\dots (2.17)$$

Berdasarkan persamaan 2.17, maka kapasitas kalor dapat pula ditulis:

$$C = m c \quad \dots\dots\dots (2.18)$$

## 2) Kalorimeter

Kalorimeter adalah suatu alat untuk mengukur kalor. Kalorimeter, yang menggunakan teknik pencampuran dua zat di dalam suatu wadah, umumnya digunakan untuk menentukan kalor jenis suatu zat. Beberapa jenis kalorimeter yang sering dipakai antara lain, kalorimeter aluminium. contoh kalorimeter aluminium ditunjukkan pada gambar 2.8. Menentukan kalor jenis suatu zat dengan kalorimeter, diterapkan hukum kekekalan energi. Jika kalor jenis suatu zat diketahui, kalor jenis zat lain yang dicampur dengan zat tersebut dapat dihitung.



**Gambar 2.8 Kalorimeter**

### 3) Asas Black

Apabila dua benda yang suhunya berbeda dicampur, benda yang suhunya tinggi akan memberikan kalor kepada benda yang suhunya rendah. Pada akhir percampuran, suhu kedua benda menjadi sama. Berdasarkan hal tersebut, jika kalor jenis salah satu zat diketahui, kalor jenis zat yang lain dapat dihitung dengan menggunakan hukum kekekalan energi.

$$Q_{\text{dilepas}} = Q_{\text{diterima}}$$

## B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian tentang Pengaruh Pembelajaran Penemuan Fisika Pada Kinematika Gerak Lurus Melalui. Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi (Suyadi, 2007). Hasil penelitiannya: a. Terdapat perbedaan signifikan Pada prestasi belajar dari proses pembelajaran penemuan melalui metode eksperimen dan demonstrasi; b. Terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar fisika antara siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi dengan siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah. Persamaan dan perbedaan dengan peneliti, terletak pada metode pembelajaran yaitu melalui inkuiri dengan eksperimen dan

perbedaan tinjauan yaitu pada sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur materi Suhu dan kalor.

2. Penelitian tentang Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing Dengan Metode Eksperimen. Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Dan Perhatian Siswa (Yulia Saraswati 2009). Hasil penelitiannya: Ada Pengaruh pada pembelajaran Fisika melalui inkuiri tertimbing antara metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap penguasaan konsep listrik dinamis siswa kelas IX SMP Negeri I Polokarto tahun pelajaran 2008/2009, Persamaan dengan peneliti adalah terletak pada metode pembelajaran yaitu Pembelajaran fisika melalui inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen dan perbedaannya pada; tinjauan yaitu Sikap ilmiah dan dalam penggunaan alat ukur kemampuan materinya yaitu Suhu dan Kalor.
3. Penelitian tentang Peningkatan Motivasi Pembelajaran IPA Pada Siswa SMU dengan Metode Eksperimen (Setiono Hadi - M. Yasin Kh dkk, 1999). Hasil penelitiannya: Pembelajaran konsep/materi pada IPA dengan menggunakan metode eksperimen dapat meningkatkan motivasi siswa untuk mempelajarinya. Dengan meningkatnya motivasi siswa, siswa merasa bisa serta pada akhirnya prestasi belajar siswa akan meningkat. Persamaan dengan peneliti terletak pada hanya metode eksperimen untuk pembelajaran, dan perbedaannya pada materi yaitu Suhu dan kalor, tinjauannya yaitu Sikap ilmiah dan Kemampuan dalam penggunaan alat ukur.
4. Penelitian tentang Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari kemampuan awal siswa dalam Penggunaan Alat Ukur Terhadap Prestasi Belajar Siswa (Indah Slamet Budiarti, 2007). Hasil penelitiannya: Terdapat perbedaan signifikan pada prestasi belajar fisika baik aspek kognitif, aspek psikomotor maupun aspek afektif antara siswa yang mendapat

pembelajaran dengan pendekatan inkuiri terbimbing melalui metode eksperimen dan demonstrasi, Persamaan dengan peneliti adalah terletak pada pendekatan yaitu inkuiri terbimbing dan metode eksperimen dan tinjauannya kemampuan dalam penggunaan alat ukur, dan perbedaannya pada tinjauannya yaitu Sikap ilmiah, materi yaitu Suhu dan Kalor.

5. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Divisions*) Dengan Metode Inkuiri terbimbing dan Eksperimen ditinjau dari Sikap Ilmiah, Materi Dioda semi konduktor (Satutik Rahayu, 2007). Hasil penelitiannya: terdapat perbedaan signifikan pada prestasi belajar fisika baik aspek kognitif dan psikomotor antara siswa yang mendapat pembelajaran inkuiri terbimbing dan eksperimen, persamaannya dengan peneliti adalah terletak pada metode Inkuiri, Metode eksperimen dan tinjauannya yaitu sikap ilmiah, dan perbedaannya pada tinjauannya yaitu kemampuan dalam penggunaan alat ukur, materi yaitu Suhu dan Kalor.
6. *The Effect Of Guided inquiry Method On Pre-Service Teachers' Science Teaching Self – Efficacy Beliefs* ( Zehra Ozidilek, Nermin Bulunuz). Dr, Uludag University, Faculty Of Education. *Dept Of Primary Education Bursa-TURKEY. The aim of this study was to examine effectiveness of a guided inquiry method for science teaching on elementary pre- service teacher' self - efficacy beliefs .The results : A number of other studies found that well-designed science methodes courses that are generally taught at the third year in a prorgam can be succsessful at raising levels of science teaching self efficacy.*<http://www.tused.org>

### C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di atas pembelajaran melalui pendekatan inkuiri terbimbing dan metode eksperimen ditinjau dari sikap ilmiah dan kemampuan penggunaan alat ukur. dengan cara siswa melakukan percobaan secara kelompok dengan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing, sikap ilmiah (tinggi dan rendah), ketrampilan penggunaan alat ukur (tinggi dan rendah) dan kajian penelitian yang relevan, maka dapat disusun kerangka berfikir sebagai berikut:

1. Peranan penggunaan Pembelajaran melalui pendekatan metode inkuiri dan metode eksperimen, dengan cara siswa melakukan percobaan secara kelompok untuk meningkatkan prestasi belajar. Pelaksanaan Proses Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 2 Pati agar dapat meningkatkan prestasi belajar siswa diperlukan metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif, yang melibatkan siswa secara aktif dan menyenangkan, yaitu dengan melalui metode eksperimen dan inkuiri pada materi Suhu dan Kalor.

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran melalui metode inkuiri terbimbing dan eksperimen terhadap peningkatan prestasi belajar siswa pada materi Suhu dan kalor. Diduga metode inkuiri lebih unggul dari pada metode eksperimen.

2. Peranan sikap ilmiah baik tinggi maupun rendah terhadap peningkatan, prestasi belajar Fisika siswa kelas X SMA Negeri 2 Pati. Siswa yang mempunyai sikap ilmiah baik tinggi maupun rendah bisa terakomodasi dengan metode inkuiri terbimbing. Pembelajaran dengan memperhatikan sikap ilmiah siswa dapat diduga anak akan merasakan nyaman dalam belajar. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sikap ilmiah baik tinggi maupun rendah terhadap peningkatan

prestasi belajar siswa pada materi suhu dan kalor. Diduga anak yang mempunyai sikap ilmiah tinggi prestasinya lebih baik

3. Peranan kemampuan penggunaan alat ukur tinggi maupun rendah terhadap peningkatan prestasi belajar. mempelajari materi suhu dan kalor diharapkan siswa selalu trampil menggunakan alat ukur. Siswa yang mempunyai ketrampilan harapan prestasi belajarnya Dalam pembelajaran fisika diperlukan ketrampilan penggunaan alat ukur agar dengan ketrampilan penggunaan alat ukur tersebut siswa selalu terpacu untuk mempelajarinya dengan meningkat.

Untuk pembelajaran materi suhu dan kalor dengan menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dan kemampuan penggunaan alat ukur tinggi, belajar siswa semakin kuat sehingga diduga prestasi juga meningkat. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kemampuan penggunaan alat ukur tinggi dan rendah terhadap peningkatan prestasi belajar siswa. Untuk penggunaan alat ukur tinggi diduga prestasi belajarnya lebih tinggi di bandingkan siswa yang mempunyai ketrampilan penggunaan alat ukur rendah.

4. Peranan interaksi antara metode pembelajaran dengan sikap ilmiah siswa terhadap peningkatan prestasi belajar. Penelitian ini untuk mengetahui apakah ada interaksi antara metode pembelajaran dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar. Dengan pembelajaran menggunakan metode inkuiri terbimbing dan eksperimen dengan mengoptimalkan sikap ilmiah siswa untuk mempelajari materi suhu dan kalor diduga akan saling mendukung untuk peningkatan prestasi belajar siswa.
5. Peranan interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan penggunaan alat ukur siswa terhadap peningkatan prestasi belajar.

Penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya interaksi antara kemampuan penggunaan alat ukur siswa dan metode pembelajaran terhadap prestasi belajar. Penggunaan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan metode eksperimen dan inkuiri pada materi suhu dan kalor dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan dalam penggunaan alat ukur siswa.

6. Penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya interaksi antara sikap ilmiah dan penggunaan alat ukur terhadap prestasi belajar. Keberhasilan kegiatan belajar mengajar dalam kelas ditentukan oleh faktor yang datang dari diri siswa yaitu bagaimana sikap ilmiah yang dimiliki siswa dan penggunaan alat ukur dapat dimaksimalkan dalam mengikuti proses pembelajaran.
7. Peranan interaksi antara metode pembelajaran, sikap ilmiah dan kemampuan penggunaan alat ukur terhadap peningkatan prestasi belajar siswa .Penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya interaksi Peranan interaksi antara, sikap ilmiah dan ketrampilan penggunaan alat ukur terhadap peningkatan prestasi belajar siswa.

Sikap ilmiah tinggi pada pembelajaran suhu dan kalor diduga akan meningkatkan prestasi belajar . Ketrampilan penggunaan alat ukur rendah bila dioptimalkan diduga akan meningkatkan prestasi belajar.

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berpikir yang dikemukakan diatas, maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan dengan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika
2. Ada pengaruh tingkat sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika
3. Ada pengaruh kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika
4. Ada interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar Fisika
5. Ada interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika
6. Ada interaksi antara sikap ilmiah dengan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika
7. Ada interaksi antara metode eksperimen dan inkuiri terbimbing dengan sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika.

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

##### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan maret 2009 bertempat di SMA Negeri 2 Pati kelas X semester Genap Tahun Pelajaran 2008/2009 dilakukan secara bertahap:

1. Tahap persiapan, meliputi: pengajuan judul, permohonan pembimbing, pembuatan proposal, permohonan izin dan survei di sekolah.



2. Tahap pelaksanaan, yakni kegiatan yang berlangsung di lapangan meliputi: uji coba instrumen, pengarahan penelitian pada sekolah, pelaksanaan pengajaran dan pengambilan data.
3. Tahap penyelesaian, yaitu tahap analisis data dan penyusunan laporan.

**Tabel 3.1. Jadwal Penelitian**

No	Jenis kegiatan	Waktu						
		Jan	Peb	Mar	April	Mei	Juni	Juli 2009
1	Pemilihan judul	√						
2	Pembuatan	√	√					
3	Konsultasi proposal		√					
4	Seminar proposal		√					
5	Uji instrumen			√	√			
6	Penelitian					√		
7	Olah data						√	
8	Ujian							√

## **B. Metode Penelitian**

Metoda penelitian merupakan cara yang dipakai untuk mencari penyelesaian masalah dari kajian teori, pengujian teori untuk mendapatkan suatu tujuan. Kategori penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen (*experimental research*) yang bertujuan menyelidiki kemungkinan saling hubung sebab akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen, satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan (Sumadi Suryobroto, 1998).

### C. Rancangan dan Variabel Penelitian

#### 1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara pembelajaran Eksperimen dan Inkuiri terbimbing ditinjau dari sikap ilmiah dan penggunaan alat ukur terhadap prestasi belajar Fisika, pada materi pembelajaran Suhu dan Kalor. Dengan memperhatikan variabel yang terlibat dan untuk mencapai tujuan, maka rancangan digunakan Anava tiga jalan dengan desain faktorial 2x2x2.

Keterangan :

A<sub>1</sub> : Metode Pembelajaran eksperimen

A<sub>2</sub> : Metode Pembelajaran inkuiri terbimbing

B<sub>1</sub> : Sikap ilmiah tinggi

B<sub>2</sub> : Sikap ilmiah rendah

C<sub>1</sub> : Kemampuan menggunakan alat ukur tinggi

C<sub>2</sub> : Kemampuan menggunakan alat ukur rendah

**Tabel 3.2. Desain Faktorial**

		Metode Pembelajaran (A)	
		Metode eksperimen (A <sub>1</sub> )	Inkuiri terbimbing (A <sub>2</sub> )
SikapIlmiah tnggi(B <sub>1</sub> )	Kemp alat ukur tinggi (C <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>1</sub>
	Kemp alat ukur rendah (C <sub>2</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> C <sub>2</sub>
SikapIlmiah rendah(B <sub>2</sub> )	Kemp alat ukur tinggi (C <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub>

	<b>Kemp alat ukur rendah (C<sub>2</sub>)</b>	<b>A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> C<sub>2</sub></b>	<b>A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> C<sub>2</sub></b>
--	--	---	---

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi, kemampuan menggunakan alat ukur tinggi, yang diberi perlakuan dengan metode eksperimen.

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi, kemampuan menggunakan alat ukur tinggi, yang diberi perlakuan dengan metode inkuiri terbimbing.

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>2</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi, kemampuan menggunakan alat ukur rendah, yang diberi perlakuan dengan metode eksperimen.

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>2</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi, kemampuan menggunakan alat ukur rendah, yang diberi perlakuan dengan metode inkuiri terbimbing.

A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah, kemampuan menggunakan alat ukur tinggi, yang diberi perlakuan dengan metode eksperimen.

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub> : Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah, kemampuan menggunakan alat ukur tinggi, yang diberi perlakuan dengan metode inkuiri terbimbing.

A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> C<sub>2</sub> : Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah, kemampuan menggunakan alat ukur rendah, yang diberi perlakuan dengan metode eksperimen.

A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> C<sub>2</sub>: Prestasi belajar siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah, kemampuan menggunakan alat ukur rendah, yang diberi perlakuan dengan metode inkuiri terbimbing.

## **2. Variabel Penelitian**

### **a. Variabel Bebas**

- 1) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah: metode pembelajaran.
- 2) Definisi operasional: Model Pembelajaran adalah suatu strategi yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing.

### **b. Variabel Terikat**

- 1) Variabel terikat dalam penelitian adalah prestasi belajar Fisika.
- 2) Definisi operasional

Prestasi belajar fisika adalah tingkat penguasaan siswa terhadap materi pelajaran fisika. Domain kognitif adalah domain belajar yang dapat dilihat melalui kemampuan intelektual dan memiliki karakteristik seperti memahami informasi, mengorganisasi jawaban dan mengevaluasi informasi serta tindakan.

- 3) Skala pengukuran: interval
- 4) Indikator: Nilai tes prestasi pada pokok Suhu dan Kalor

### **c. Variabel Moderator/Atribut**

Variabel moderator dalam penelitian ini adalah sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur. Sikap ilmiah adalah sikap yang dimiliki oleh *scientist* yang

obyektif agar dapat menemukan tentang kebenaran. Sikap ilmiah meliputi rasa ingin tahu, kerendahan hati, terbuka, penghindaran akan dogmatis, dan pendekatan positif atas kegagalan adalah suatu kegiatan fisik dan mental yang diwujudkan dalam bentuk kerjasama, penciptaan kerja dan proses berpikir yang terjadi secara simultan dalam kegiatan belajar mengajar dan kemampuan menggunakan alat ukur. Kreativitas adalah bentuk aktivitas imajiatif yang mampu menghasilkan sesuatu bersifat orisinal, murni, asli dan bermakna.

Skala pengukuran: Interval dengan 2 kategori yaitu:

- 1) Sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur kategori tinggi.
- 2) Sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur kategori rendah.

## **D. Populasi dan Sampel**

### **1. Populasi**

Pengertian populasi menurut Suharsimi Arikunto (1997) adalah keseluruhan subyek penelitian. Menurut Hadari Nawawi (1980) adalah keseluruhan obyek penelitian yang dapat terdiri manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai tes atau peristiwa-peristiwa, sebagai sumber data yang mewakili karakteristik tertentu di dalam penelitian. Sedangkan menurut Nazir (1998) adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri-ciri yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, populasi yang dipakai adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Pati Tahun Pelajaran 2008/2009 sebanyak 2 kelas 72 orang siswa.

### **2. Sampel**

Dalam penelitian ini jumlah sampel yang diambil dari seluruh populasi 9 kelas yang diteliti sebanyak 2 kelas, 1 kelas pembelajaran metode eksperimen dan 1 kelas untuk kelompok pembelajaran metode inkuiri terbimbing.

### **3. Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel merupakan cara untuk memperoleh sampel sehingga diperoleh sampel yang dapat berfungsi menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya (Suharsimi Arikunto, 1977). Dalam penelitian ini mengambil teknik sampel *Cluster Random Sampling*, yaitu sampel yang diambil berdasarkan kelompok. Sampel yang dipilih bukan sekelompok individu-individu yang berdiri sendiri-sendiri melainkan individu-individu yang bersama-sama berada dalam satu tempat dengan mempunyai persamaan ciri yang ada hubungannya dengan variabel penelitian.

Populasi yang diambil yakni seluruh siswa kelas X sebanyak 9 kelas.. Dengan teknik *cluster random sampling* diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian yang kemudian membagi 1 kelas eksperimen metode pembelajaran eksperimen dan 1 kelas yang lain dengan metode pembelajaran inkuiri terbimbing. Kemudian dua kelas eksperimen dilakukan uji keseimbangan. Hal ini dilakukan karena untuk mendapatkan keseimbangan kemampuan masing-masing kelompok.

### **E. Metoda Pengumpulan Data**

Agar diperoleh data penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan, diperlukan instrumen yang dapat digunakan sebagai pengumpul data. Ada dua metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

### **1. Metode Tes**

Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tes yang digunakan untuk mengukur prestasi belajar setelah siswa mengikuti KBM (*Achievement test*). Bentuk tes yang dilakukan berbentuk tes pilihan ganda yang memuat pertanyaan-pertanyaan tentang materi pada materi pokok Suhu dan Kalor. Banyaknya butir soal tes uraian yakni 30 item. Tes bentuk pilihan ganda ini menuntut kemampuan siswa secara menyeluruh untuk mengingat dan mengenal kembali sehingga memacu daya kreativitas yang tinggi dan mempunyai kelebihan cara pemeriksaannya yang lebih obyektif.

### **2. Pengamatan**

Metoda pengamatan disebut juga metoda observasi, merupakan metoda pengumpulan data dengan cara mengamati, mencatat secara sistematis melalui lembar pengamatan aktivitas belajar siswa selama proses kegiatan belajar mengajar untuk pembelajaran eksperimen dan untuk pembelajaran inkuiri terbimbing.

### **3. Angket**

Metoda angket yang dimaksud dalam penelitian ini adalah angket yang digunakan untuk mengukur sikap ilmiah tinggi rendah dan kemampuan

menggunakan alat ukur tinggi rendah siswa melalui lembar pertanyaan yang harus diisi oleh siswa sebelum siswa mengikuti KBM.

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

### **1. Instrumen Pelaksanaan Penelitian**

Instrumen dalam pelaksanaan penelitian berupa Silabus 2004, Rencana Pelaksanaan Pengajaran (RPP), lembar tes, lembar kerja siswa (LKS).

### **2. Instrumen Pengambilan Data**

Instrumen dalam pengambilan data yaitu pengamatan aktivitas siswa, angket sikap ilmiah, kemampuan menggunakan alat ukur dan tes prestasi belajar ranah kognitif.

### **3. Uji coba Instrumen**

#### **a. Uji Coba Instrumen Tes Prestasi Belajar(Kognitif)**

Dalam penyusunan tes, sebelum tes dibuat terlebih dahulu dibuat kisi-kisi sebagai rambu-rambu penjabaran konsep menjadi butir item. Tes yang telah disusun, kemudian diuji cobakan pada populasi yang tidak dijadikan sampel penelitian. Tujuan uji coba adalah untuk melihat apakah instrumen yang telah disusun benar-benar valid atau benar-benar reliabel atau tidak. Pelaksanaan uji coba dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pati.

#### **1) Uji Validitas**



Validitas berasal dari kata validity yang berarti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya. Suatu instrumen dikatakan memenuhi kriteria validitas atau mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya atau memberikan hasil ukur, yang sesuai dengan tujuan dilakukannya pengukuran.

Validitas item soal dihitung engan menggunakan rumus korelasi product moment dari karl Pearson. Rumusnya adalah:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Korelasi product moment Pearson

n = Jumlah sampel

x = Nilai/skor tiap item soal

y = Nilai/skor total

$\sum xy$  = Jumlah (x) (y)

Angka hasil perhitungan  $r_{xy}$  kemudian dibandingkan dengan korelasi product moment pada tabel  $r_{xy}$  dengan taraf signifikansi 5% Butir soal dinyatakan valid apabila  $r_{xy} \geq r_{tabel}$ . Kriteria validitas  $r_{xy}$  adalah:

**Tabel 3.3. Interpretasi kriteria validitas**

Nilai $r_{xy}$	Interpretasi
<b><math>0,90 \leq IK \leq 1,00</math></b>	<b>Sangat tinggi</b>
<b><math>0,70 \leq IK \leq 0,90</math></b>	<b>Tinggi</b>
<b><math>0,40 \leq IK \leq 0,70</math></b>	<b>Cukup</b>
<b><math>0,20 \leq IK \leq 0,41</math></b>	<b>Rendah</b>

Negatif $\leq IK \leq 0,20$	Sangat rendah
-----------------------------	---------------

(Masidjo, 1995: 242-246)

**Tabel 3.4. Rangkuman Hasil uji Validitas Instrumen Penilaian kognitif**

Variabel	Jumlah Soal	Kriteria	
		Signifikan	Tidak Signifikan
Suhu dan Kalor	30	22	8

Jumlah butir soal pada 30 butir soal. Soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid tidak digunakan dalam instrumen penelitian. Dari 30 soal yang diujicobakan ada 22 soal signifikan (no : 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30). Dan 8 soal tidak signifikan yaitu ( nomor : 1, 3, 12, 17, 18, 19, 21 dan 25).

## 2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat keajegan atau keandalan soal. Realibilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana instrumen dapat memberikan hasil pengukuran yang dapat dipercaya atau tetap. Taraf reliabilitas suatu tes dinyatakan dalam suatu koefisien yang disebut dengan koefisien reliabilitas. Untuk menguji masing-masing item pada tes dalam penelitian ini digunakan rumus KR-20, yaitu:

$$r_{tt} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left[ \frac{St^2 - \sum pq}{St^2} \right]$$

$$st = \frac{1}{n} \left( \sqrt{N \sum X^2} - (\sum X)^2 \right)$$

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{tt}$  = Koefisien reliabilitas

$n$  = Jumlah item

$St$  = Standar deviasi

$P$  = Proporsi subjk yang menjawab benar

$Q$  = Proporsi subjek yang menjawab salah ( $q = p-1$ )

$N$  = Jumlah siswa

$X$  = skor

Hasil yang diperoleh dari perhitungan kemudian dibandingkan dengan tabel  $r_{11}$ . Instrumen dikatakan reliable apabila  $r_{11}$ . Instrumen dikatakan reliable apabila  $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$ .

Indeks korelasi yang merupakan interpretasi terhadap koefisien korelasi (nilai  $r$ ) dapat diklarifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 3.5. Interpretasi koefisien korelasi**

Nilai $r$	Interpretasi
$0,90 \leq IK \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq IK \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq IK \leq 0,70$	Cukup
$0,20 \leq IK \leq 0,40$	Rendah
Negatif $\leq IK \leq 0,20$	Sangat rendah

(Masidjo, 1995 : 233)

**Tabel 3.6. Rangkuman Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penilaian kognitif**

Variabel	Jumlah soal	Reliabilitas	Kreteria
Suhu dan Kalor	30	0,91	Sangat Reliabel

Analisis uji reliabilitas butir adalah 0,91. korelasi  $xy = 0,83$  , simpangan baku = 6,97 Berdasarkan data tingkat reliabilitas tesnya adalah tinggi. Data pada lampiran..

### 3) Uji Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dapat ditunjukkan dengan indeks kesukaran, yaitu bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Indeks kesukaran adalah bilangan yang merupakan hasil perbandingan antara jawaban benar yang diperoleh dengan jawaban benar yang seharusnya diperoleh dari suatu item soal. Besarnya indeks kesukaran item soal berkisar antara 0,10 sampai dengan 1,00.

Indeks kesukaran dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{B}{N \times S_{\max}}$$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran soal

B = Jumlah siswa yang menjawab dengan benar

N = Kelompok siswa

$S_{\max}$  = Skor maksimal

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

**Tabel 3.7. Tabel Indeks Kesukaran**

Nilai IK	Keterangan
$0,90 \leq IK \leq 1,00$	Mudah sekali
$0,70 \leq IK \leq 0,90$	Mudah
$0,40 \leq IK \leq 0,70$	Sedang

$0,20 \leq IK \leq 0,40$	Sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,20$	Sukar sekali

( Masidjo, 1995 : 189-192)

**Tabel 3.8.Rangkuman Taraf Kesukaran Soal Instrumen Penilaian Kognitif**

Jumlah Soal	Taraf Kesukaran Soal			
	Sukar	Sedang	Mudah	Sangat Mudah
30	5	17	5	3

Berdasarkan interpretasi tabel indeks kesukaran, dari 30 soal yang diuji terdapat 3 soal sangat mudah (soal no 1,10,27), 5 soal mudah (soal no 2,3, 9, 24, dan 26) dan 17 soal sedang (soal no 2,3,7,8,11,13,14,15,16,17,18,19,20,23, 28,29,30). Sukar 5 soal ( 6,12,20,21,25)

#### 4) Uji Taraf Pembeda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan kemampuan rendah, yang besarnya ditunjukkan dengan indeks diskriminasi. Indeks diskriminasi adalah angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda, besarnya antara 0,10 sampai 1,00. Seluruh peserta tes dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu antara atas dan bawah. Siswa-siswa yang tergolong kelompok atas adalah siswa-siswa yang memiliki skor tinggi, sedangkan siswa-siswa yang tergolong kelompok bawah adalah siswa-siswa yang memiliki skor rendah.

Untuk menentukan siswa-siswa yang tergolong kelompok atas (NKA) atau kelompok bawah (NKB), diambil kira-kira 25 % atau 27 % dari jumlah siswa suatu kelompok (apabila kelompok itu besar =  $N \geq 100$ ) atau 50 % (apabila kelompok kecil =  $N < 100$ ).

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$ID = \frac{K_A - K_B}{NK_A \text{ atau } NK_B \times S_{\max}}$$

Keterangan:

ID = Indeks Diskriminasi

$K_A$  = Jumlah kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$K_B$  = Jumlah kelompok bawah yang menjawab dengan benar

$S_{\max}$  = Skor maksimal

Klarifikasi daya pembeda soal adalah:

**Tabel 3.9. Tabel nilai daya pembeda soal**

Nilai D	Keterangan
$0,80 \leq IK \leq 1,00$	Sangat Membedakan
$0,60 \leq IK \leq 0,79$	Lebih Membedakan
$0,40 \leq IK \leq 0,59$	Cukup Membedakan
$0,20 \leq IK \leq 0,39$	Kurang Membedakan
Negatif $\leq IK \leq 0,19$	Sangat Kurang Membedakan

(Marsidjo, 1995 : 196-201)

**Tabel 3.10. Rangkuman Hasil Uji Daya Beda Soal Instrumen Penilaian Kognitif**

Jumlah Soal	Daya Pembeda Soal			
	Tidak dipakai	Diperbaiki	Diterima diperbaiki	Diterima Baik
30	6	3	4	17

Hasil uji daya beda soal penilaian kognitif soal yang tidak dipakai no: 1, 12, 17, 18, 21, 30; diperbaiki no: 3, 19, 25; diterima diperbaiki no: 6, 20, 26, 27; diterima baik no: 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 28, 29. Setelah di uji daya pembeda 17 soal diterima dengan baik, 3 soal diperbaiki dan 4 soal diterima diperbaiki jadi jumlah soal yang digunakan 24 soal.

b. Uji Instrumen Sikap Ilmiah

1) Penyusunan kisi-kisi angket

Setelah aspek dan indikator kemudian disusun kisi-kisi angket yang memuat ruang lingkup variabel bebas sesuai dasar teori. Kisi-kisi angket tersebut di jadikan pedoman pembuatan pertanyaan dan persyaratan

2) Penyusunan item angket

Meliputi pembuatan pertanyaan, alternatif jawaban, dan petunjuk pengisian angket. Soal-soal disesuaikan dengan indikator yang telah dirumuskan. Kriteria penilaian tiap soal pernyataan adalah sebagai berikut: Untuk angket sikap ilmiah dengan skala 1 sampai 5, untuk item yang mengarah jawaban positif, pemberian skornya sebagai berikut: 5 untuk jawaban paling baik skor 4 untuk jawaban baik , skor 3 untuk jawaban sedang, skor 2 untuk jawaban kurang, skor 1 untuk jawaban paling kurang.

Soal yang mengarah pada jawaban negatif, pemberian skornya sebagai berikut skor 1 untuk jawaban paling baik, skor 2 untuk jawaban baik, skor 3 untuk jawaban sedang, skor 4 untuk jawaban kurang, skor 5 untuk jawaban paling kurang. Sebelum digunakan untuk mengambil data penilaian, instrumen penilaian sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur di uji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas item angket, dengan menguji validitas dan reliabilitas.

a) Uji Validitas

Untuk menghitung validitas butir soal angket dicari dengan menghitung indeks korelasi X dan Y yang dapat dirumuskan korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N(EXY) - (EX)(EY)}{\sqrt{[(NEX^2 - (EX)^2)(NE^2 - (EY)^2)]}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = Skor butir soal nomor tertentu

Y = Skor total

N = Jumlah subyek

Taraf signifikan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 0,05 kriteria validitas suatu tes ( $r_{xy}$ ) selanjutnya disebut  $r_{hitung}$ . Kemudian hasil perhitungan dapat dikonsultasikan dengan tabel r product moment. Soal dikatakan valid bila harga  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ .

**Tabel 3.11. Rangkuman Hasil uji Validitas Instrumen Sikap Ilmiah**

Variabel	Jumlah Soal	Kreteria	
		Signifikan	Tidak Signifikan
Sikap Ilmiah	40	27	13

Jumlah butir soal pada 40 butir soal. Soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid. Dari 30 soal yang diujicobakan ada 27 soal valid( no : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, dan 37. Dan 8 soal tidak signifikan yaitu ( nomor : 11, 13, 17, 20, 23, 24, 25, 32, 33, 37, 38, 39 40, 13, 12, 17, 18, 19, 21 dan 25



b) Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas tes digunakan rumus *alpha cronbachs* (digunakan untuk mencari reliabilitas yang skornya bukan 1 dan 0) yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$n$  = banyak butir pertanyaan atau banyak butir soal

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah variasi skor tiap tiap item

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$\sigma_1^2$  = variasi total

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum X_i^2}{N} - \left[ \frac{\sum X_i}{N} \right]^2$$

(Suharsani Arikunto, 20006 : 108-112)

Selanjutnya pemberian interpretasi terhadap koefisien reabilitas digunakan patokan sebagai berikut: 1)  $r \geq 0.70$ ; reliable, 2)  $r < 0.70$ ; tidak reliabel

**Tabel 3.12.Rangkuman Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Sikap Ilmiah**

Variabel	Jumlah soal	Reliabilitas	Kreteria
Sikap Ilmiah	40	0,83	Sangat Reliabel

c. Uji Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur

1) Uji Validitas

**Tabel 3.13. Rangkuman Hasil uji Validitas Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur**

Variabel	Jumlah Soal	Kreteria	
		Signifikan	Tidak Signifikan
Kemampuan Menggunakan Alat Ukur	30	21	9

Jumlah butir soal pada 30 butir soal. Soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid tidak digunakan dalam instrumen penelitian. Dari 30 soal yang diujicobakan ada 21 soal valid (no : 1, 3, 4, 5, 6, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, dan 30). Dan 9 soal tidak valid yaitu (no: 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, dan 26). 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30. Dan 9 soal tidak signifikan yaitu ( nomor : 1, 3, 12, 17, 18, 19, 21 dan 25).

## 2) Uji Reliabilitas

**Tabel 3.14. Rangkuman Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Menggunakan Alat Ukur**

Variabel	Jumlah soal	Reliabilitas	Kreteria
Kemampuan Menggunakan Alat Ukur	30	0,779	Reliabel

## G. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini terdiri dua bagian yaitu analisis diskriptif dan analisis inferensial. Analisis diskriptif dilakukan dengan menyajikan data melalui tabel distribusi frekuensi, histogram. Analisis inferensial untuk menguji

hipotesis. Pengujian hipotesis untuk mengolah data yang berupa angka sehingga dapat ditarik keputusan.

Untuk uji hipotesis digunakan analisis varian (Anava) variabel bebas Metode Pembelajaran, variabel moderator sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur, variabel terikat yaitu prestasi belajar. Untuk uji prestasi analisis varians dengan uji normalitas dan homogenitas.

### **1. Uji Prasyarat Analisis**

#### **a. Uji Normalitas**

Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah program Minitab 15. Prosedur uji normalitas adalah sebagai berikut :

1) Hipotesis:

$H_0$  = Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal

$H_1$  = sampel tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

2) Taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$

3) Statistik Uji : (a). Uji Normalitas Anderson-Darling, (b) Uji Normalitas Ryan-Joiner (Similar to Shapiro-Wilk), (c) Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

.

4) Keputusan Uji :

$H_0$  diterima jika  $p\text{-value} > \text{taraf signifikansi } \alpha$

$H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \text{taraf signifikansi } \alpha$ .

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dengan program Minitab 15 dengan prosedur sebagai berikut :

1) Hipotesis :

$H_0$  = Semua variansi homogen (sama)

$H_1$  = Tidak semua variansi homogen (tidak sama)

- 2) Taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$
- 3) Kreteria pengujian  $H_0$  ditolak jika  $p\text{-value} < \alpha$
- 4) Statistik Uji Bartlett

$$\chi^2 = \frac{2.203}{c} 9f \log RKG - \sum f_j \log s_j$$

Dengan :

$$\chi^2 \sim \chi^2 (k-1)$$

K = banyaknya populasi = banyaknya sampel

N = Banyaknya seluruh nilai (ukuran)

$n_j$  = banyaknya nilai (ukuran) sampel ke-j = ukuran sampel ke-j

$$f_j = N - k = \sum_{j=1}^k f_j = \text{derajat kebebasan untuk RKG}$$

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[ \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right];$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = (n_j - 1)s_j^2;$$

$$RKG = \text{rataan kuadrat galat} = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$\text{Daerah kritik : DK} = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha; k-1} \}$$

## 2. Uji Hipotesis

### a. Anava

Pengujian hipotesis untuk mengolah data yang berupa angka sehingga dapat ditarik suatu keputusan dengan analisis Varians atau ANAVA.

MINITAB 15

### 1) Tujuan

Tujuan analisis variansi dua jalur pada penelitian ini adalah untuk menguji signifikansi efek tiga variabel, variabel bebas A (metode pembelajaran), Variabel moderator B (sikap ilmiah), dan C (kemampuan dalam menggunakan alat ukur) terhadap variabel terikat yaitu Prestasi Belajar.

### 2) Model

$$X_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Dengan:

$X_{ijkl}$  = data ke-1 pada faktor A kategori ke-i, faktor B kategori ke-j, dan faktor C kategori ke-k;

$\mu$  = rerata dari seluruh data (rerata besar);

$\alpha_i$  = efek faktor A kategori ke-i pada variabel terikat;

$\beta_j$  = efek faktor B kategori ke-j pada variabel terikat;

$\gamma_k$  = efek faktor C kategori ke-k pada variabel terikat

$(\alpha\beta)_{ij}$  = kombinasi efek faktor A dan B

$(\beta\gamma)_{jk}$  = kombinasi efek faktor B dan C

$(\alpha\gamma)_{ik}$  = kombinasi efek faktor A dan C

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$  = kombinasi efek faktor A, B, dan C

$\varepsilon_{ijkl}$  = deviasi data  $X_{ijkl}$  terhadap rata-rata populasinya ( $\mu_{ij}$ ) yang berdistribusi normal dengan rata-rata 0

- i = 1,2,...,p; p = banyaknya kategori pada variabel A
1. pemberian pembelajaran dengan metode eksperimen
  2. pemberian pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing
- j = 1,2, ...,q; q = banyaknya kategori pada variabel B
1. Sikap ilmiah tinggi
  2. Sikap ilmiah rendah
- K = 1,2,...,r; r = banyaknya kategori pada variabel C
1. Penggunaan alat ukur tinggi
  2. Penggunaan alat ukur rendah
- l = 1,2,...,n; n = banyaknya data amatan pada setiap sel

### 3) Hipotesis

a).  $H_{0A} : \alpha_i = 0$  untuk setiap i

$H_{1A} : \alpha_i \neq 0$  paling sedikit ada satu  $\alpha_i$  yang tidak nol

b).  $H_{0B} : \beta_j = 0$  untuk setiap j

$H_{1B} : \beta_j \neq 0$  paling sedikit ada satu  $\beta_j$  yang tidak nol

c).  $H_{0C} : \gamma_k = 0$  untuk setiap k

$H_{1C} : \gamma_k \neq 0$  paling sedikit ada satu  $\gamma_k$  yang tidak nol

d).  $H_{0AB} : (\alpha\beta)_{ij} = 0$  untuk setiap i = 1,2, ...,q

$H_{1AB} : (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$  paling sedikit ada satu  $(\alpha\beta)_{ij}$  yang tidak nol

e).  $H_{0AC} : (\alpha\gamma)_{jk} = 0$  untuk setiap j = 1,2,...,p dan k = 1,2,...,r

$H_{1AC} : (\alpha\gamma)_{jk} \neq 0$  paling sedikit ada satu  $(\alpha\gamma)_{jk}$  yang tidak nol

f).  $H_{0BC} : (\beta\gamma)_{jk} = 0$  untuk setiap j = 1,2,...,q dan k = 1,2, ...,r

H1BC :  $(\beta\gamma)_{jk} \neq 0$  paling sedikit ada satu  $(\beta\gamma)_{jk}$  yang tidak nol

#### 4). Komputasi

Rerata harmonik frekuensi seluruh sel

$$n_i = \frac{pqr}{\sum_{i,j,k} n_{ijk}}$$

Dengan:

$n_i$  = rata-rata harmonik frekuensi seluruh sel

$p$  = banyaknya baris

$q$  dan  $r$  = banyaknya kolom

$n_{ijk}$  = ukuran sel  $ijk$  (sel pada baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$  dan ke- $k$ )

Ada 7 besaran pada analisis variansi tiga jalan ini;

$$(1) = \frac{G^2}{N}$$

$$(2) = \sum_{i,j,k,l} X_{ijkl}^2$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nqr}$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{npr}$$

$$(5) = \sum_k \frac{C_k^2}{npq}$$

$$(6) = \sum_{i,j} \frac{AB_{ij}^2}{nr}$$

$$(7) = \sum_{i,k} \frac{AC_{ik}^2}{nq}$$

$$(8) = \sum_{j,k} \frac{BC_{jk}^2}{np}$$

$$(9) = \sum_{i,j,k} \frac{BC_{ijk}^2}{n}$$

Terdapat 9 jumlah kuadrat pada analisis variansi tiga jalan berikut ini;

$$JKA = (3) - (1)$$

$$JKB = (4) - (1)$$

$$JKC = (5) - (1)$$

$$JKAC = (1) + (7) - (3) - (5)$$

$$JKAB = \{ (1) + (6) - (3) - (4) \}$$

$$JKBC = (1) + (8) - (4) - (5)$$

$$JKBC = (3) + (4) + (5) + (9) - (1) - (6) - (7) - (8)$$

$$JKG = (2) - (9)$$

$$JKT = (2) - (1) \text{ atau } (JKA + JKB + JKC + JKAB + JKAC + JKBC + JKABC + JKG)$$

Derajat kebebasan untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut adalah:

$$dkA = p-1;$$

$$dkB = q-1;$$

$$dkC = r-1;$$

$$dkAB = (p-1) (q-1);$$

$$dkAC = (p-1) (r-1) ;$$

$$kBC = (q-1) (r-1);$$

$$dkABC = (p-1) (q-1) (r-1);$$

$$dkG = N-pqr;$$

$$dkT = N-1$$

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh

rataan kuadrat sebagai berikut:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}; RKB = \frac{JKB}{dkB}; RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}; RKA_c = \frac{JKAC}{dkAC}; RKBC = \frac{JKBC}{dkBC}$$

$$RKABC = \frac{JKABC}{dkABC}; RKG = \frac{JKG}{dkG}$$



## 5). Statistik Uji

Statistik uji yang digunakan adalah:

a). Untuk  $H_{0A}$  adalah  $F_a = \frac{RKA}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan p-1 dan N-pqr;

b). Untuk  $H_{0B}$  adalah  $F_b = \frac{RKB}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan q-1 dan N-pqr;

c). Untuk  $H_{0C}$  adalah  $F_c = \frac{RKC}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan r-1 dan N-pqr;

d). Untuk  $H_{0AB}$  adalah  $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random

yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan (p-1) (q-1) dan N-pqr.

e). Untuk  $H_{0AC}$  adalah  $F_{ac} = \frac{RKAC}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random

yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan (p-1) (r-1) dan N-pqr.

f). Untuk  $H_{0BC}$  adalah  $F_{bc} = \frac{RKBC}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random

yang berdistribusi F dengan derajat kebebasan (q-1) (r-1) dan N-pqr

g). Untuk  $H_{0ABC}$  adalah  $F_{abc} = \frac{RKABC}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel random

yang berdistribusi dengan derajat kebebasan (p-1) (q-1) (r-1) dan N-pqr

## b. Uji lanjut Anava

Uji lanjut Anava merupakan tindak lanjut dari analisis variasi, apabila hasil analisis variasi menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak. Tujuan dari uji lanjut anava ini adalah untuk melakukan pengacakan terhadap rerata setiap pasangan kolom, baris, dan pasangan sel sehingga diketahui pada bagian mana sajakah terdapat rerata yang berbeda.

Dalam penelitian ini digunakan uji lanjut anava metode Komparansi Ganda dengan Uji Scheffe. Langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi semua pasangan komparansi rata-rata yang ada. Jika terdapat

perlakuan, maka ada  $\frac{k(k-1)}{2}$  pasangan rata-rata.

- b. Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparansi tersebut,

$H_{0A} : \mu_{A1} = \mu_{A2}$  Tidak ada perbedaan penggunaan metode eksperimen terhadap prestasi belajar siswa.

$H_{1A} : \mu_{A1} \neq \mu_{A2}$  Ada perbedaan penggunaan metode eksperimen terhadap sikap ilmiah.

- c. Menentukan tingkat signifikansi  $\alpha$  (pada umumnya  $\alpha$  yang dipilih sama dengan pada uji analisis variansinya)

- d. Mencari statistik uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- 1) Komparansi rata-rata antar baris

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X})^2}{MS_{err} \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

- 2) Komparansi rata-rata antar kolom

$$F_{i-j} = \frac{(\overline{X_i} - \overline{X_j})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

3) Komparasi rataan antar sel pada kolom yang sama (sel 11 dan sel 22)

$$F_{ij-ik} = \frac{(\overline{X_{ij}} - \overline{X_{ik}})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

4) Komparansi rataan antar set pada baris yang sama (sel 12 dan sel 21)

$$F_{ij-kj} = \frac{(\overline{X_{ij}} - \overline{X_{ik}})^2}{MSerr \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

e. Menentukan daerah kritik dengan minus sebagai berikut:

1) Komparansi rataan antar baris

$$DK_{i-j} : F_{i-j} \geq (p-1) F_{\alpha; p-1; N-pq}$$

2) Kumparansi rataan antar kolom

$$DK_{i-j} : F_{i-j} \geq (q-1) F_{\alpha; p-1; N-pq}$$

3) Komparansi rataan antar sel pada kolom yang sama (Sel ij dan sel kj)

$$DK_{ij-kj} = F_{ij-kj} \geq (pq-1) F_{\alpha; pq-1; N-pq}$$

4) Komparansi rataan antar sel pada bans yang sama ( sel ij dan se ik)

$$DK_{ij-ik} = F_{ij-ik} \geq (pq-1) F_{\alpha; (p-1)(q-1); N-pq}$$

dimana:

$x_i$  : rerata pada baris ke-i

$x_j$  : rerata pada baris ke-j

- $x_i$  : rerata pada kolom ke-i
- $x_{.j}$  : rerata pada kolom ke-j
- $x_{ij}$  : rerata pada sel ij
- $x_{kj}$  : rerata pada sel kj
- $x_{ik}$  : rerata pada sel ik
- $n_i$  : cacah observasi pada baris ke-i
- $n_j$  : cacah observasi pada baris ke-j
- $n_{.i}$  ; cacah observasi pada kolom ke-i
- $n_{.j}$  ; cacah observasi pada kolom ke-j
- $n_{ij}$  : cacah observasi pada set ij
- $n_{kj}$  : cacah observasi pada sel kj
- $n_{ik}$  : cacah observasi pada sel ik

- f. Menentukan keputusan uji.
- g. Menentukan kesimpulan dan keputusan uji yang ada.

(Budiyono, 2000: 198-210)

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Data Penelitian

Data yang terkumpul dalam penelitian terdiri atas sikap ilmiah, kemampuan dalam menggunakan alat ukur dan nilai kognitif metode eksperimen, metode inkuiri terbimbing pada pokok bahasan suhu dan kalor.

## 1. Data Sikap ilmiah

Dalam penelitian ini data sikap ilmiah diperoleh dari pemberian angket sikap ilmiah kepada responden. Pembagian katagori sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah berdasarkan rata-ratanya Sikap ilmiah tinggi jika skornya  $\geq$  rata-rata dan sikap ilmiah rendah jika skornya  $<$  rata-rata ditunjukan tabel 4.1 dibawah

**Tabel 4,1 Variabel moderator Sikap ilmiah**

Sikap Ilmiah	Inkuiri terbimbing		Eksperimen	
	Frekuensi	Persentasi	Frekuensi	Persentasi
Tinggi	23	60,53 %	18	52,94 %
Rendah	15	39,47 %	16	47,06 %
Jumlah	38	100,00 %	34	100,00%

## 2. Data kemampuan menggunakan alat ukur

Dalam penelitian ini data kemampuan menggunakan alat ukur diperoleh dari pemberian angket kemampuan menggunakan alat ukur kepada responden. Pembagian katagori kemampuan menggunakan alat ukur tinggi dan kemampuan menggunakan alat ukur rendah berdasarkan rata-ratanya kemampuan menggunakan alat ukur tinggi jika skornya  $\geq$  rata-rata dan kemampuan menggunakan alat ukur rendah jika skornya  $<$  rata-rata data ditunjukan pada tabel

**Tabel 4.2 Variabel moderator Kemampuan menggunakan alat Ukur**

Kemampuan menggunakan alat Ukur	Inkuiri terbimbing		Eksperimen	
	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi	Persentasi Relatif
Tinggi	19	50,00 %	17	55,88 %

<b>Rendah</b>	<b>19</b>	<b>50,00 %</b>	<b>15</b>	<b>44,12 %</b>
<b>Jumlah</b>	<b>38</b>	<b>100,00 %</b>	<b>34</b>	<b>100,00%</b>

### 3. Data Prestasi Belajar Fisika

Perbandingan prestasi belajar siswa pada materi Suhu dan kalor antara kelas eksperimen menggunakan metode pembelajaran eksperimen dan metode inkuiri terbimbing diperlihatkan pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 dibawah ini.

**Tabel 4.3 Data nilai prestasi Kelas Metode Inkuiri Terbimbing dan eksperimen sebelum diberi perlakuan**

<b>No</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Inkuiri terbimbing</b>	<b>Eksperimen</b>
<b>1</b>	<b>Jumlah siswa Seluruhnya</b>	<b>38</b>	<b>34</b>
<b>2</b>	<b>Nilai tertinggi</b>	<b>80</b>	<b>78</b>
<b>3</b>	<b>Nilai terendah</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>Standart deviasi</b>	<b>7,55</b>	<b>12,18</b>
<b>5</b>	<b>Mean</b>	<b>66,71</b>	<b>64,76</b>

**Tabel 4.4. Data Prestasi Fisika Berdasarkan Metode**

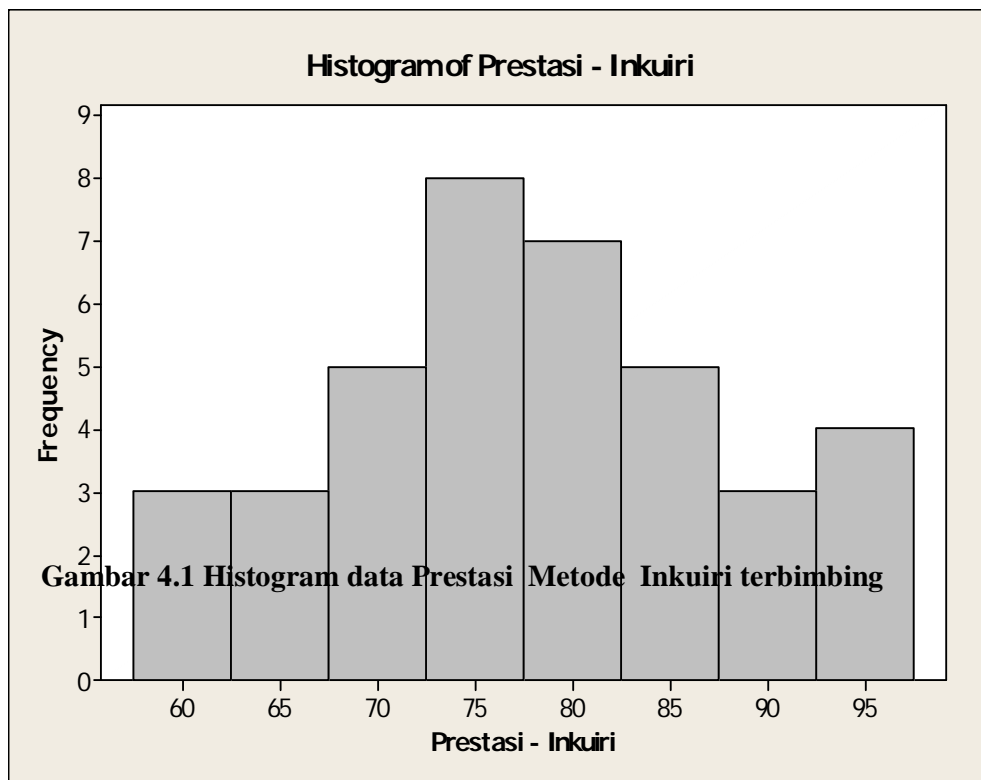
<b>Metode</b>	<b>Mean</b>	<b>StDev</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>
<b>Inkuiri terbimbing</b>	<b>77,76</b>	<b>9,17</b>	<b>60,00</b>	<b>75,00</b>	<b>95,00</b>
<b>Eksperimen</b>	<b>70,88</b>	<b>7,72</b>	<b>55,00</b>	<b>70,00</b>	<b>90,00</b>

Distribusi nilai prestasi yang diperoleh dari skor tes kognitif metode inkuiri terbimbing disajikan pada tabel 4.4 dan distribusi prestasi yang diperoleh dari skor

tes kognitif metode eksperimen disajikan pada tabel 4.5. Sedangkan diagram balok atau histogram ditunjukkan pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 adalah sebagai berikut:

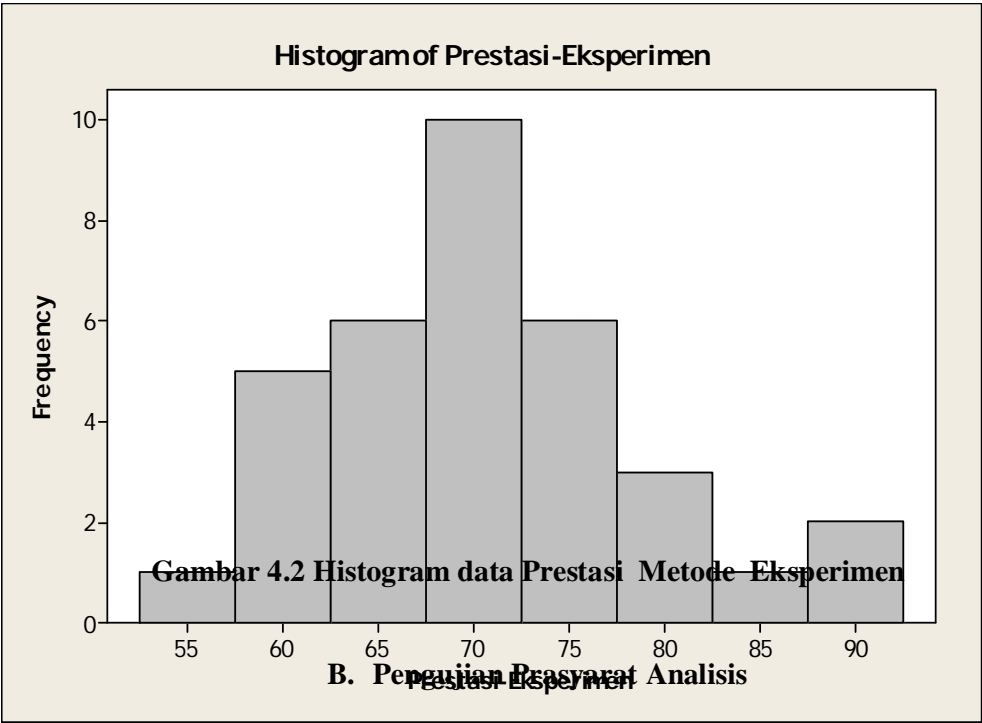
**Tabel 4.5 Distribusi data Prestasi dengan Metode Inkuiri terbimbing**

Nilai	Frek	Nilai tengah	Frek Kum	Frek Persen
55 – 60	3	57,5	3	7,89 %
61 – 66	4	63,5	7	10,52 %
67 – 72	5	69,5	12	13,15 %
73 – 78	8	75,5	20	21,05 %
79 – 84	6	81,5	26	15,78 %
85 – 90	8	87,5	34	21,05 %
91 – 96	4	93,5	38	10,52 %



Tabel 4.6. Distribusi data Prestasi dengan Metode Eksperimen

Nilai	Frek	Nilai tengah	Frek Kum	Frek Persen
53 – 58	1	57,5	1	2,94 %
59 – 64	5	63,5	6	14,70 %
65 – 70	16	69,5	22	47,05 %
71 – 76	6	75,5	28	17,64 %
77 – 82	3	81,5	31	7,89 %
83 – 88	1	87,5	32	2,94 %
89 – 94	2	93,5	34	5,26 %



1. Uji Normalitas



Uji Normalitas data yang digunakan adalah uji normalitas menurut kriteria Ryan-Joiner (RJ) dengan bantuan *software* Minitab 15. Hasil uji normalitas data prestasi Fisika, sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur pada harga statistik dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  diperoleh harga statistik dengan kriteria Ryan-Joiner (RJ) didapatkan bahwa  $p\text{-value} > 0,05$  untuk Uji Normalitas yang dilakukan. Berdasarkan hasil uji tersebut data prestasi, sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur berdistribusi Normal.

**Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Data**

No	Data	Metode	$p\text{-value}$	Ryan- Joiner	Distribusi Data
1	Prestasi	Inkuiri terbimbing	>0,100	0,999	Normal
2	Prestasi	Eksperimen	>0,100	0,991	Normal

Hasil Perhitungan tersebut memenuhi kriteria berdistribusi normal sehingga uji selanjutnya yaitu uji anova dapat dilakukan.

## 2. Uji Homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi dari variansi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah metode uji F. Adapun sebagai pendukung keputusan dilakukan juga uji Levene. Variabel terikat untuk uji ini adalah prestasi belajar fisika, sedangkan sebagai faktornya adalah metode inkuiri terbimbing dan metode eksperimen, sikap ilmiah tinggi dan rendah, dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur tinggi dan rendah. Rangkuman hasil uji homogenitas



Metode	1	849,59	648,38	648,38	15,41	0,000
sikap ilmiah	1	2224,10	2016,62	2016,62	47,94	0,000
kemp alat ukur	1	48,84	70,65	70,65	1,68	0,200
Metode*sikap ilmiah	1	4,53	2,52	2,52	0,06	0,807
Metode*kemp alat ukur	1	19,21	8,82	8,82	0,21	0,649
sikap ilmiah*kemp alat ukur	1	49,47	43,93	43,93	1,04	0,311
Metode*sikap ilmiah*Kem Alat	1	40,06	40,06	40,06	0,95	0,333
Error	64	2692,17	2692,17	42,07		
Total	71	5927,99				

S = 6,48577    R-Sq = 54,59%    R-Sq(adj) = 49,62%

**Tabel 4.10. Rangkuman Hasil Pengujian ANAVA tiga jalan**

No	Uji	Hasil Uji Anava ( F )	Probabilitas ( P )	H <sub>0</sub>
1	A	15,41	0,000	Ditolak
2	B	47,94	0,000	Ditolak
3	C	1,68	0,200	Diterima
4	A Vs B	0,06	0,807	Diterima
5	A Vs C	0,21	0,649	Diterima
6	C Vs B	1,04	0,311	Diterima
7	A Vs B Vs C	0,95	0,333	Diterima

Keterangan :

A : Metode Pembelajaran

B : Sikap ilmiah

C : Kemampuan menggunakan alat ukur

**Pengambilan keputusan:**

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas: apabila probabilitas > 0,05;

maka Ho diterima, dan apabila probabilitas < 0,05; maka Ho ditolak. Pada tabel

*Analysis of Variance for Prestasi, using Adjusted SS for*

*Tests* memperlihatkan penyajian ANOVA lebih dari satu keragaman untuk menguji perbedaan dan pengaruh Metodel Pembelajaran, Sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap Prestasi Belajar, dengan dasar pengujian nilai F.

**a. Uji No:1**

Uji pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar Fisika.: nilai F hitung= 15,41 dengan probabilitas (p)= 0,000. Oleh karena  $p < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, atau Metode Pembelajaran Melalui inkuiri terbimbing dan eksperimen memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar atau Ada perbedaan antara metode pembelajaran inkuiri terbimbing dan eksperimen terhadap prestasi belajar.

**b. Uji No:2**

Uji Pengaruh Sikap Ilmiah Siswa terhadap prestasi belajar siswa : nilai F hitung= 47,94 dengan probabilitas (p)= 0.000. Oleh karena  $p < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, atau Sikap Ilmiah Siswa memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar atau Ada perbedaan antara Sikap Ilmiah Siswa Rendah dan Tinggi terhadap prestasi belajar.

**c. Uji No : 3**

Uji Pengaruh Ketrampilan Alat terhadap prestasi belajar siswa: nilai F hitung= 1,68 dengan probabilitas (p)= 0.200. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Ketrampilan Alat Ukur tidak memberikan pengaruh signifikan

terhadap Prestasi Belajar atau Tidak ada perbedaan antara Ketrampilan Alat Rendah dan Tinggi terhadap prestasi belajar.

**d. Uji No : 4**

Uji interaksi pengaruh metode pembelajaran dan sikap Ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa: nilai F hitung = 0,06 dengan probabilitas (p)= 0.807. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Metode Pembelajaran dengan sikap Ilmiah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar.

**e. Uji No : 5**

Uji Interaksi pengaruh metode pembelajaran dan Ketrampilan Alat terhadap prestasi belajar siswa: nilai F hitung = 0.21 dengan probabilitas (p)= 0.649. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Metode Pembelajaran dengan Ketrampilan Alat tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar.

**f. Uji No : 6**

Uji Interaksi pengaruh Sikap Ilmiah Siswa dan Ketrampilan Alat terhadap prestasi belajar siswa : nilai F hitung = 1,04 dengan probabilitas (p)= 0.311. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Sikap Ilmiah dan Ketrampilan Alat Ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar.

**g. Uji No : 7**

Uji Pengaruh Interaksi Metode Pembelajaran, Sikap Ilmiah dan Kemampuan menggunakan Alat Ukur : nilai F hitung= 0,95 dengan probabilitas (p)= 0,333 Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi Metode Pembelajaran, Sikap Ilmiah, dan Kemampuan menggunakan Alat Ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar

## 2. Uji Lanjut analisis variansi

Hasil Anava yang perlu diuji lebih lanjut adalah pada hasil Uji No. 1 yaitu "ada pengaruh Metode Ikuiri terbimbing dan Eksperimen terhadap peningkatan perstasi belajar Fisika".

Adapun hasil uji lanjut untuk mengetahui sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur mana yang memiliki pengaruh paling signifikan tersaji dalam tabel 4.9 tentang anova satu jalan berikut:

**Tabel 4.11. Rangkuman Anova satu jalan Prestasi versus Metode**

Source	DF	SS	MS	F	P
Metode	1	849,6	849,6	11,71	0,001
Error	70	5078,4	72,5		
Total	71	5928,0			

S = 8,518 R-Sq = 14,33% R-Sq(adj) = 13,11%

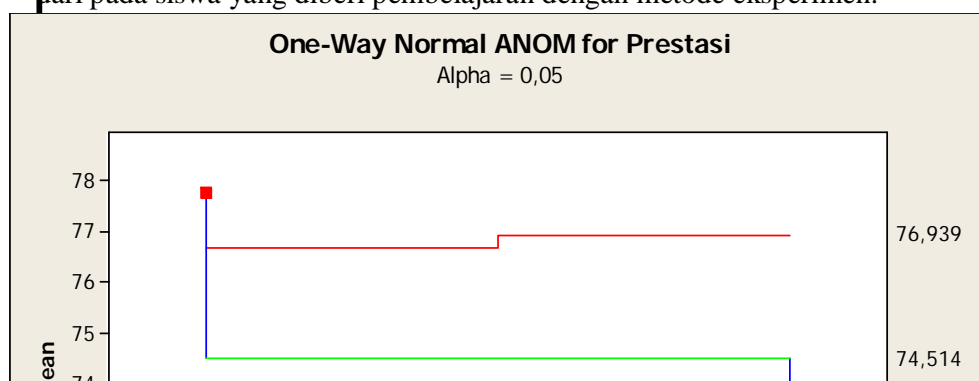
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	
Inkuiri	38	77,763	9,169	(-----+-----+-----+-----+)
Eksperimen	34	70,882	7,722	(-----*-----)

Pooled StDev = 8,518

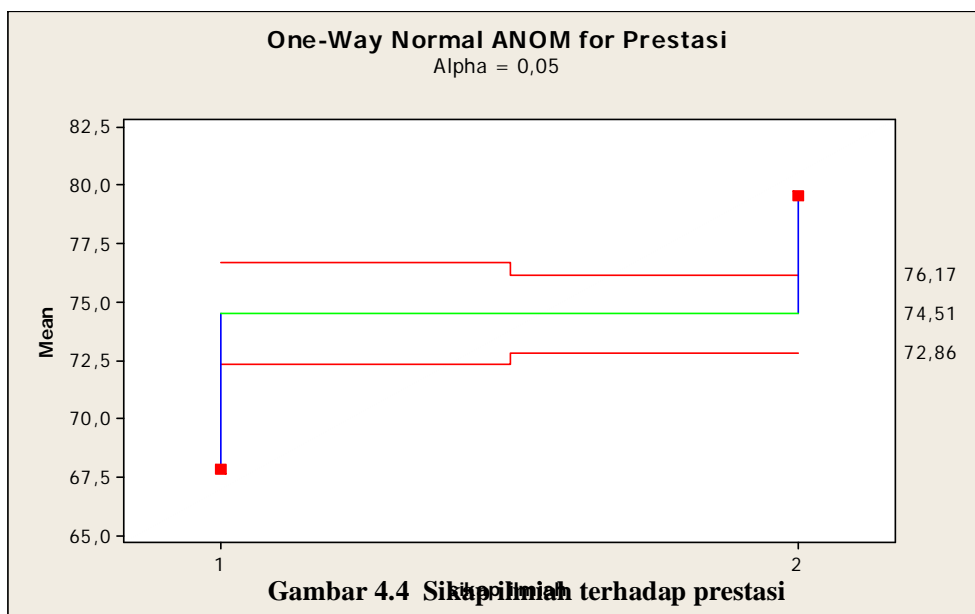
70,0 73,5 77,0 80,5

Hasil dari anova satu jalan tersebut menunjukkan bahwa metode memiliki efek berbeda terhadap pencapaian peningkatan prestasi belajar fisika, yaitu siswa yang di beri pembelajaran dengan metode Inkuiri terbimbing mendapatkan prestasi lebih baik dari pada siswa yang diberi pembelajaran dengan metode eksperimen.



### Gambar 4.3 Prestasi belajar terhadap metode

Uji lajut No.2 adalah untuk hasil anova satu jalan pengaruh sikap ilmiah tinggi rendah terhadap prestasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Hasil dari anova satu jalan tersebut menunjukkan bahwa sikap ilmiah tinggi dan rendah memiliki efek berbeda terhadap pencapaian peningkatan prestasi belajar fisika, yaitu siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi mendapatkan prestasi lebih baik dari pada siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah.

#### **D.**

#### **Pembahasan Hasil Analisis**

##### **1. Hipotesis kesatu**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: nilai F hitung= 15,41 dengan probabilitas (p)= 0,000. Oleh karena  $p < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, atau Metode Pembelajaran memberikan perbedaan signifikan terhadap Prestasi Belajar atau ada perbedaan antara Metode Pembelajaran Eksperimen dan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Prestasi Belajar. Menurut rerata dari hasil analisis menunjukkan bahwa Pembelajaran dengan metode inkuiri lebih unggul dari pada metode eksperimen.

Hal ini disebabkan adanya beberapa faktor antara lain: 1) pembelajaran melalui inkuiri terbimbing anak lebih terarah dan terstruktur dalam melakukan percobaan yang dipandu oleh lembar kegiatan siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengambil kesimpulan yang dibimbing oleh guru; 2) proses pembelajaran memberi keleluasaan pada siswa untuk melakukan percobaan dan mengeluarkan pendapat sendiri dalam rangka untuk mendapatkan konsep suhu dan kalor; 3) pembelajaran lebih bermakna. Sedangkan pembelajaran dengan metode eksperimen 1) anak hanya diberi lembar kegiatan yang kurang terstruktur dibandingkan inkuiri; 2) anak melakukan percobaan sendiri sesuai dengan petunjuk pada lembar kerja siswa sehingga anak kurang leluasa dalam menemukan kesimpulan; 3) tujuan dalam percobaan siswa hanya membuktikan teori yang sudah ada sehingga konsep-konsep yang didapatkan kurang bermakna.



Hal inilah yang menjadi alasan metode inkuiri terbimbing lebih baik dengan eksperimen. Penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Yulia Saraswati 2009). Penelitian tentang Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing Dengan Metode Eksperimen.

## **2. Hipotesis kedua**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: Pada tabel Uji Pengaruh Sikap Ilmiah Siswa terhadap prestasi belajar siswa : nilai F hitung= 47,94 dengan probabilitas (p)= 0.000. Oleh karena  $p < 0,05$ ; maka  $H_0$  ditolak, atau Sikap Ilmiah Siswa memberikan belajar yang lebih tinggi dibanding dengan siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar atau Ada perbedaan antara Sikap Ilmiah Siswa Rendah dan Tinggi terhadap prestasi belajar. Dari rerata data tersebut dapat dilihat bahwa, secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi mendapatkan prestasi belajar lebih tinggi dari pada siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. Siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi punya kecenderungan antara lain: a) Jujur ; b).Terbuka; c) Toleran dalam belajar menambah ilmu pengetahuan ia bersedia belajar dari orang lain, membandingkan pendapatnya dengan pendapat orang lain, serta tidak memaksakan suatu pendapat kepada orang lain; d). Kreatif; Hal inilah yang menyebabkan siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi akan lebih baik dari pada siswa yang mempunyai sikap ilmiah rendah.

## **3. Hipotesis ketiga**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: nilai F hitung = 1,68 dengan probabilitas (p)= 0.200. Oleh karena p

$> 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Ketrampilan Menggunakan Alat ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar. Melihat rerata hasil analisis penggunaan alat ukur tinggi dan rendah tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar.

Sesuai pendapat Margono, bahwa keberhasilan suatu percobaan atau eksperimen tergantung pada kemampuan memilih dan menggunakan alat ukur dengan tepat (1997: 174 ). Dalam melakukan percobaan secara kelompok, dan waktu percobaan terbatas sehingga tidak setiap anak terlibat menggunakan alat ukur atau terlibat melakukan kegiatan (percobaan). Sehingga anak yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi belum tentu ikut terlibat menggunakan alat ukur untuk melakukan percobaan. Hal inilah yang menyebabkan sehingga anak yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi dan rendah tidak ada pengaruhnya.

#### **4. Hipotesis keempat**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: Pada tabel Uji Interaksi pengaruh metode pembelajaran dan sikap Ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa: nilai  $F$  hitung = 0,06 dengan probabilitas  $(p) = 0.807$ . Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Metode Pembelajaran dengan sikap Ilmiah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar. Hal ini disebabkan a) karena dalam pembelajarannya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen anak terlibat langsung dengan kegiatan yang dipandu dengan lembar kerja siswa dan dibimbing oleh guru,

sehingga anak yang mempunyai sikap ilmiah tinggi atau rendah sama-sama aktif. Sehingga tidak dapat mempengaruhi prestasi belajar. b) Banyak faktor yang mempengaruhi proses pencapaian prestasi belajar, mungkin disebabkan faktor dari dalam diri siswa diluar metode pembelajaran sikap ilmiah. Peneliti sulit mengontrol faktor-faktor dari luar kegiatan belajar mengajar. Hal inilah yang mengakibatkan metode mengajar tidak ada interaksi dengan sikap ilmiah.

## **5. Hipotesis lima**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: Pada tabel sikap ilmiah. Uji Interaksi pengaruh metode pembelajaran dan Ketrampilan Alat ukur terhadap prestasi belajar siswa: nilai F hitung = 0.21 dengan probabilitas (p)= 0,649. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Metode Pembelajaran dengan Ketrampilan Alat ukur tidak memberikan pengaruh signifikan a) karena dalam pembelajarannya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen pembelajarannya dibagi menjadi beberapa kelompok sehingga tidak setiap anak dapat terlibat langsung untuk melakukan percobaan karena alatnya terbatas dan waktunya terbatas.b) Dalam melakukan percobaan secara kelompok anak masih terkesan hanya tertuju pada penggunaan alat ukur. c) mungkin disebabkan faktor dari dalam diri siswa diluar metode pembelajaran sehingga Peneliti sulit mengontrol. Hal inilah yang menyebabkan sehingga anak yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi dan rendah tidak ada pengaruhnya.

## **6. Hipotesis enam**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: Pada tabel Uji Interaksi pengaruh Sikap Ilmiah Siswa dan Ketrampilan Alat ukur terhadap prestasi belajar siswa : nilai F hitung = 1,04 dengan probabilitas (p)= 0,311. Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi antara Sikap Ilmiah dan Ketrampilan menggunakan Alat ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar. Hal ini disebabkan Karena dalam penelitian pada materi suhu dan kalor: 1) materi mudah dipahami dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari; 2) dalam percobaan alat yang digunakan cukup mudah digunakan (tidak rumit); 3) langkah – langkah daalam melakukan percobaan mudah dikerjakan oleh semua siswa baik yang mempunyai tingkat kemampuan alat ukur tinggi ataupun rendah.

## **7. Hipotesis ketujuh**

Berdasarkan penjabaran pada diskripsi statistik Uji Perbedaan Metode Pembelajaran: Pada tabel Uji Pengaruh Interaksi Metode Pembelajaran, Sikap Ilmiah dan Kemampuan menggunakan Alat Ukur : nilai F hitung= 0,95 dengan probabilitas (p)= 0,33 Oleh karena  $p > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima, atau Interaksi Metode Pembelajaran, Sikap Ilmiah, dan Kemampuan menggunakan Alat Ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar: 1) karena dalam pembelajaranya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen pembelajaranya dibagi menjadi beberapa kelompok sehingga tidak setiap anak dapat terlibat langsung untuk melakukan percobaan karena alatnya terbatas dan waktunya terbatas; 2) Dalam membuat kesimpulan dilakukan diskusi kelompok, siswa yang mempunyai sikap

ilmiah tinggi tidak semuanya ikut terlibat dalam mengambil kesimpulan; 3) Dalam melakukan percobaan secara kelompok siswa masih terkesan hanya tertuju pada penggunaan alat ukur; 4) Materi mudah diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari; 5) disebabkan faktor dari dalam diri siswa, sehingga Peneliti sulit mengontrol. Hal inilah yang menyebabkan sehingga sikap ilmiah, penggunaan alat ukur dan metode mengajar tidak ada interaksi.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Dalam Penelitian peneliti sudah berusaha semaksimal mungkin, akan tetapi masih banyak kekurangannya dan belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi atau membatasi hasil penelitian ini. Faktor tersebut antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan hanya 5 kali pertemuan sebenarnya dirasa sangat kurang, sehingga ada kemungkinan pengaruh perlakuan belum tampak jelas. Ada keinginan untuk menambah jumlah jam tetapi karena alokasi waktu tiap kompetensi dasar yang sudah ditentukan
2. Miskonsepsi yang terjadi pada anak tidak dilacak penyebabnya
3. Konsentrasi anak masih tertuju pada peralatan yang ada.
4. Efektifitas kerja kelompok masih rendah, sehingga hanya sebagian anak yang bekerja melakukan pembelajaran masih ditemukan anak yang tidak bekerja optimal. Dalam melakukan percobaan masih ada anak yang dalam penggunaan alat ukur masih rendah dan kurang teliti. Hal ini akan mempengaruhi hasil percobaan.

5. Untuk penilaian psikomotor dan afektif tidak diteliti karena keterbatasan waktu yang disediakan.
6. Instrumen tes prestasi bukan instrumen yang sudah baku karena tes tersebut baru di ujicobakan satu kali.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah, hipotesis sampai pengujian hipotesis dari bab IV, maka hasil penelitian dengan judul Pembelajaran metode eksperimen dan inkuiri terbimbing ditinjau dari sikap ilmiah dan Menggunakan alat ukur membuat siswa untuk belajar lebih semangat lagi dalam proses belajar mengajar. Kemudian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar Fisika pada aspek kognitif siswa yang diberi pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dengan eksperimen. Siswa yang mendapat pembelajaran dengan melalui metode inkuiri terbimbing memperoleh prestasi belajar pada aspek kognitif lebih tinggi dibanding siswa yang mendapat pembelajaran dengan melalui metode eksperimen. Hal ini dikarenakan; 1) pembelajaran melalui inkuiri terbimbing siswa lebih terarah dan terstruktur dalam melakukan percobaan yang dipandu oleh lembar kegiatan siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengambil kesimpulan yang dibimbing oleh guru; 2) proses pembelajaran memberi

keleluasaan pada siswa untuk melakukan percobaan dan mengeluarkan pendapat sendiri dalam rangka untuk mendapatkan konsep suhu dan kalor; 3) pembelajaran lebih bermakna dalam menemukan konsep.

2. Sikap Ilmiah Siswa memberikan pengaruh signifikan terhadap prestasi belajar atau ada perbedaan antara Sikap Ilmiah Siswa Rendah dan Tinggi terhadap prestasi belajar. Dari rerata data tersebut dapat dilihat bahwa, secara keseluruhan dapat dijelaskan bahwa siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi mendapatkan prestasi belajar yang lebih tinggi dibanding dengan siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. Siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi punya kecenderungan antara lain: a) Jujur ; b).Terbuka; c) Toleran dalam belajar menambah ilmu pengetahuan ia bersedia belajar dari orang lain, membandingkan pendapatnya dengan pendapat orang lain, serta tidak memaksakan suatu pendapat kepada orang lain; d). Kreatif; Hal inilah yang menyebabkan siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi akan lebih baik dari pada siswa yang mempunyai sikap ilmiah rendah.
3. Ketrampilan penggunaan alat ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap prestasi belajar atau tidak ada perbedaan antara ketrampilan alat rendah dan tinggi terhadap prestasi belajar. Dalam melakukan percobaan secara kelompok, dan waktu percobaan terbatas sehingga tidak setiap siswa terlibat menggunakan alat ukur atau terlibat melakukan kegiatan ( percobaan ). Sehingga siswa yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi belum tentu ikut terlibat menggunakan alat ukur untuk melakukan percobaan. Hal inilah yang

menyebabkan sehingga siswa yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi dan rendah tidak ada pengaruhnya.

4. Metode Pembelajaran dengan sikap Ilmiah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar. Hal ini disebabkan a) karena dalam pembelajarannya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen siswa terlibat langsung dengan kegiatan yang dipandu dengan lembar kegiatan siswa dan dibimbing oleh guru, sehingga siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi atau rendah sama-sama aktif. Sehingga tidak dapat mempengaruhi prestasi belajar. b) Banyak faktor yang mempengaruhi proses pencapaian prestasi belajar, disebabkan faktor dari dalam diri siswa diluar metode pembelajaran dan sikap ilmiah. Peneliti sulit mengontrol faktor-faktor dari luar kegiatan belajar mengajar. Hal inilah yang mengakibatkan metode mengajar tidak ada interaksi dengan kemampuan penggunaan alat ukur.
5. Metode pembelajaran dengan ketrampilan menggunakan alat ukur tidak memberikan pengaruh signifikan a) karena dalam pembelajarannya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen pembelajarannya dibagi menjadi beberapa kelompok sehingga tidak setiap siswa dapat terlibat langsung untuk melakukan percobaan karena alatnya terbatas dan waktunya terbatas. b) dalam melakukan percobaan secara kelompok siswa masih terkesan hanya tertuju pada penggunaan alat ukur. c) disebabkan faktor dari dalam diri siswa diluar metode pembelajaran sehingga peneliti sulit mengontrol. Hal inilah yang menyebabkan



sehingga siswa yang mempunyai ketrampilan menggunakan alat ukur tinggi dan rendah tidak ada pengaruhnya.

6. Tidak ada Interaksi antara Sikap Ilmiah dan Ketrampilan Menggunakan Alat ukur terhadap Prestasi Belajar. Hal ini disebabkan Karena dalam penelitian pada materi suhu dan kalor; a)materi mudah dipahami dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari;. b) dalam percobaan alat yang digunakan cukup mudah digunakan (tidak rumit ); c) langkah – langkah daalam melakukan percobaan mudah dikerjakan oleh semua siswa baik yang mempunyai tingkat penggunaan alat ukur tinggi ataupun rendah.
7. Interaksi Metode Pembelajaran, Sikap Ilmiah, dan Kemampuan menggunakan Alat Ukur tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap Prestasi Belajar hal ini disebabkan a) karena dalam pembelajaranya baik memakai metode inkuiri atau eksperimen pembelajaranya dibagi menjadi beberapa kelompok sehingga tidak setiap siswa dapat terlibat langsung untuk melakukan percobaan karena alatnya terbatas dan waktunya terbatas. b) dalam membuat kesimpulan dilakukan diskusi kelompok, mungkin siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi belum tentu ikut terlibat dalam mengambil kesimpulan. c) Dalam melakukan percobaan secara kelompok siswa masih terkesan hanya tertuju pada penggunaan alat ukur.

## **B. Implikasi Hasil Penelitian**

### **1. Implikasi teoritis**

Dengan diperolehnya kesimpulan dari penelitian yang berjudul Pengaruh pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dan metode eksperimen ditinjau dari sikap ilmiah dan kemampuan menggunakan alat ukur terhadap prestasi belajar di SMA Negeri 2 Pati memberikan pengaruh yang signifikan, khususnya materi Suhu dan Kalor. Dari rerata uji lanjut yang diperoleh metode inkuiri terbimbing lebih baik dari pada metode eksperimen. Oleh karena itu untuk meningkatkan prestasi belajar fisika dapat dilakukan melalui pembelajaran dengan metode inkuiri yang dilengkapi alat-alat ukur yang sesuai.

## **2. Implikasi Praktis**

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini adalah metode, sikap ilmiah dan kemampuan dalam menggunakan alat ukur berpengaruh terhadap prestasi belajar Fisika. Antara lain:

- a. Untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dan metode eksperimen dapat digunakan pada materi suhu dan kalor.
- b. Untuk meningkatkan prestasi belajar diperlukan sikap ilmiah dan seorang guru dapat menggunakan dan menguasai metode pembelajaran misalnya metode inkuiri terbimbing.
- c. Guru perlu menggunakan metode inkuiri, sejalan dengan pendapat *science is inquiry*.

## **C. Saran**

Di dalam proses belajar mengajar di SMA, Guru harus memiliki strategi agar siswa dapat belajar dengan efektif. Salah satu langkah yang harus ditempuh oleh guru adalah guru harus menguasai teknik-teknik penyajian (metode mengajar). Metode yang paling efektif untuk mengaktifkan siswa adalah metode inkuiri terbimbing dan eksperimen.

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian maka penulis mengajukan saran-saran sebagai berikut :

1. Kepada Guru

- a. Mengingat adanya pengaruh penggunaan antara pembelajaran dengan metode inkuiri terbimbing dan eksperimen maka dalam pembelajaran hendaknya Guru dapat mengajar dengan menggunakan metode pembelajaran eksperimen atau metode inkuiri terbimbing.
- b. Agar pelaksanaan inkuiri terbimbing berjalan dengan efektif dan efisien perlu dibuat lembar kerja siswa tentang pertanyaan-pertanyaan yang berguna untuk membimbing siswa untuk menemukan sebuah konsep.
- c. Dalam merancang proses pembelajaran perlu mengembangkan sikap ilmiah siswa, sehingga siswa yang dapat belajar lebih optimal.
- d. Kepada Guru pengampu mata pelajaran Fisika diharapkan dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan percobaan untuk menjelaskan suatu konsep agar siswa lebih menguasai konsep Fisika.

2. Kepada peneliti

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian yang sejenis dengan materi/konsep yang lain seperti optik, momentum, suhu dan kalor, listrik.
  - b. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah variabel moderatornya lainnya, seperti kemampuan awal, minat, motivasi dan aktivitas.
3. Kepada Dinas Pendidikan

Kegiatan eksperimen di laboratorium merupakan sarana untuk melatih siswa dalam melakukan latihan penemuan, oleh karena itu sekolah perlu meningkatkan fasilitas laboratorium khususnya yang berhubungan dengan alat ukur dan komponen-komponen elektronika khususnya pada mata Pelajaran IPA.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. 2008. **Perangkat Pembelajaran KTSP SMA**. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembina Sekolah Menengah Atas.
- \_\_\_\_\_. 2008. **Perangkat Penilaian KTSP SMA**. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembina Sekolah Menengah Atas.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Undang-Undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional**. Jakarta BP. Dharma Bhakti
- Alimiddin Tuwu. 1993. **Pengantar Metode Penelitian**. Jakarta: UI-Press.
- Arends R I 1997. *Classroom Struction And Management* (Terjemahan). Unetid States of American

- Baharudin, Esa Nur Wahyuni. 2008. **Teori Belajar Dan Pembelajaran**. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Budiyono, 2004. **Statistik Untuk Penelitian**. Surakarta: Sebelas MAret Univesity Press
- DePoter Bobbi, Reardon Mark. Dan singer-Nourie Sarah. 2001. ***Quantum Teaching*** (Terjemahan), Bandung: Kaifa.
- Dimiyati, Mudijono. 2006. **Belajar dan Pembelajaran**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djaali,H. 2008. **Psikologi Pendidikan**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djemari Mardapi. 2008. **Teknik Penyusunan Instrumen dan NonTes**. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Ganijati Aby Saroyo. 2002. **Seri Fisika Dasar Mekanika**. Jakarta: Salemba Teknika
- Gulo, W. 2002. **Stretegi Belajar Mengajar**. Jakarta: Grasindo
- Halliday David-Resnick Robert-Patur Silaban. 1999. **Fisika Jilid 1** (Terjemahan). Jakarta Erlangga Mahameru
- Hamzah B. Uno. 2008. **Teori Motivasi dan Pengukuranya Analisa Di Bidang Pendidikan**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indah Slamet Budiarti. 2007. **Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa dalam Penggunaan Alat Ukur Terhadap Perstasi Belajar siswa**. Surakarta: Tesis Perogram Pasca Sarjana UNS
- Meier Dave. 2002. ***The Acclerated Learning Han Book*** (terjemahan). Bandung: Kaifa
- Mohamad Pribadi. 2008. **Minitab 15 Uji-t hingga Anova (hand Out)**. Surakarta: Pps University Sebelas Maret.
- Nana sudjana. 2009. **Penilaian Hasil Proses belajar Mengajar**. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nancy Trautmanni, Leanne Avery. MArianne Krasny, and Christine Cunningham. 2002. ***University Sciece Student as Facilitators of High School Inquiry-Based Learning***. Poster presented at the annual Meeting of the National Association for Research in Sciece Teaching. New Orleans, LA, April 7-10,

- Oemar Hamalik. 2008. **Proses Belajar Mengajar**. Jakarta: Bumi Aksara
- Paul Suparno, 2006. **Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan**. Yogyakarta: Universitas Sananta Darma.
- Reachel Spoken Smith. 2009 *Scaffolding Inquiry-Based Learning Throughout A Degree Programme*. Higher Education Development Center University of otago, Dunedin, New Zeeland.
- Sandra .E Davis 2007. *Learning styles and Memory*, Institute For Learning Styles Journal. Volume 1. Fall 2007. Page 50.
- Setiyono Hadi,M. Yasin kh. 199. **Peningkatan Motivasi Pembelajaran IPA Pada Siswa SMU Dengan Metode Eksperimen.**: Makalah ilmiah
- Slameto. 1995. **Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**. Jakarta: Renika Cipta.
- Stephani A. Watson.Ed.D. 2003. *Implementing Learning Styles Into The Design Classroom*: Journal Of Design Communication (JDC). University of Minnesot [swatson@ehe.umn.edu](mailto:swatson@ehe.umn.edu)
- Suharsani Arikunto. 2006. **Produser Penelitian Suatu Pendekatan Praktik**. Jakarta :Renika Cipta
- Supriyadi. 2007. **Percobaan IPA Fisika Pengembangan Untuk Tingkat Menengah Ke Bawah**. Yogyakarta Laboratorium IPA Jurdik IPA Yogyakarta.
- Supriyadi. 2007. **Kurikulum Sains Dalam Proses Pembelajaran Sains**. Yogyakarta: Pustaka Tempelsari
- Suyadi. 2007. **Pengaruh Pembelajaran Penemuan Fisika Pada Kinematika Gerak Lurus Melalui Metode Eksperimen dan demonstrasi Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Motivasi Berprestasi**. Surakarta: Tesis Program Pasca Sarjana UNS.
- Syaiful Bahri Djamarah. Aswan Zain. 2006. **Starategi Belajar Mengajar**. Jakarta: Renika Cipta
- Syaiful Bahri Djamarah. 2002. **Psikologi Belajar**. Jakarta: Renika Cipta
- Syaiful Sagala. 2008. **Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk membantu memecahkan problematika belajar dan mengajar**. Bandung: Alfabeta

Wina Sanjaya. 2009. **Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan**. Jakarta: Kencana Pradan Media Group.

Winkel, W.S. 1996. **Psikologi Pengajaran**. Jakarta: Grasindo.

Yulia Saraswati. 2009. **Pembelajaran Fisika Melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demokrasi Ditinjau dari Kemampuan awal dan Perhatian Siswa**. Surakarta: Tesis

.